



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

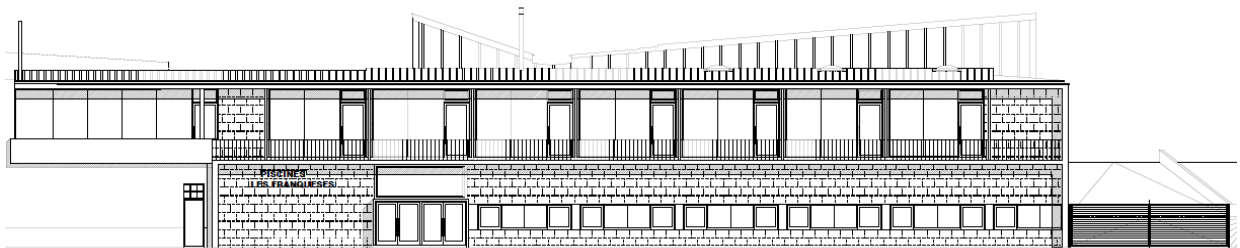
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

INGENIERIA DE LA EDIFICACIÓN

PROYECTO FINAL DE GRADO

**DESARROLLO DE UN PROYECTO EJECUTIVO DE LAS INSTALACIONES DE UN
EDIFICIO DESTINADO A CENTRO POLIDEPORTIVO CON PISCINAS CUBIERTAS
SITUADO EN LES FRANQUESES DEL VALLES**

PARTE I



Proyectista: Yahir Salcedo Montalvan

Director: Enrique Capdevila Gaseni

Convocatoria: Febrero 2013

INDICE GENERAL MEMORIA

Resumen.....	1
Abstract.....	1
Capítulo 1: Objeto del proyecto.....	3
Capítulo 2: Descripción general.....	5
2.1. Descripción de la actividad que se va a desarrollar	
2.2. Situación geográfica	
2.3. Descripción del complejo deportivo	
2.4. Distribución de la superficie	
2.5. Terminología/Terminology	
2.5.1. Terminología de la instalación de agua fría y caliente	
2.5.1. Cold and hot water installation terminology	
2.5.2. Terminología de la instalación de evacuación	
2.5.2. Evacuation installation terminology	
2.5.3. Terminología de la instalación de energía solar	
2.5.3. Solar energy installation terminology	
2.5.4. Terminología de la instalación de gas	
2.5.4. Gas installation terminology	
2.5.5. Terminología de la instalación de climatización	
2.5.5. Air conditioning installation terminology	
2.5.6. Terminología de la instalación contra-incendios	
2.5.6. Fire protection installation terminology	
2.5.7. Terminología de la instalación de telecomunicaciones	
2.5.7. Telecommunication installation terminology	
2.5.8. Terminología de la instalación de electricidad y puesta a tierra	
2.5.8. Electricity and grounding installation terminology	
Capítulo 3: Instalación de energía solar térmica para ACS.....	49
3.1. Objeto del proyecto	
3.2. Relación de normas y reglamentos	
3.3. Criterios de diseño	
3.4. Caracterización y cuantificación de las exigencias	
3.4.1. Cálculo de la demanda	
3.4.2. Contribución solar mínima	
3.5. Estudio de la instalación	
3.5.1. Elementos constitutivos	
3.5.2. Datos de entrada	
3.5.3. Captadores	
3.5.4. Acumulador	
3.5.5. Intercambiador	
3.5.6. Circuito hidráulico	
3.5.7. Demandas y contribuciones solares	
3.5.8. Sistema de control	
Capítulo 4: Instalación de agua.....	61
4.1. Objeto del proyecto	

4.2. Relación de normas y reglamentos	
4.3. Criterios de diseño	
4.4. Dimensionado de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS)	
4.4.1. Datos de la partida	
4.4.2. Puntos de consumo de la instalación	
4.4.3. Consumo máximo a considerar en la instalación	
4.4.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable	
4.4.5. Red de retorno de ACS	
4.4.6. Elementos de componen la instalación	
4.5. Dimensionado de la instalación de agua fría	
4.5.1. Datos de la partida	
4.5.2. Puntos de consumo de la instalación	
4.5.3. Consumo máximo a considerar en la instalación	
4.5.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable	
4.5.5. Consumo máximo a considerar en la instalación de fluxores	
4.5.6. Comprobación de presión en el punto más desfavorable en fluxores	
4.5.7. Elementos que componen la instalación	
4.5.8. Materiales que constituyen las instalaciones interiores	
4.6. Ensayos y verificaciones	
Capítulo 5: Instalación de evacuación de aguas.....	81
5.1. Objeto del proyecto	
5.2. Relación de normas y reglamentos	
5.3. Criterios de diseño	
5.3.1. Elementos que componen la instalación	
5.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	
5.5. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	
5.6. Ensayos y verificaciones	
5.7. Mantenimiento y conservación	
Capítulo 6: Instalación contra incendios.....	91
6.1. Objeto del proyecto	
6.2. Relación de normas y reglamentos	
6.3. Descripción de la instalación.	
6.4. Dimensionado de la instalación contra incendios	
6.4.1. Sección SI 1. Propagación interior	
6.4.2. Sección SI 2. Propagación exterior	
6.4.3. Sección SI 3. Evacuación de ocupantes	
6.4.4. Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio	
6.4.5. Sección SI 5. Intervención de los bomberos	
6.4.6. Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	
6.5. Dimensionado de la instalación Bocas de Incendio Equipadas (BIE's)	
6.5.1. Datos de partida	
6.5.2. Puntos de consumo de la instalación	
6.5.3. Consumo máximo a considerar en la instalación	
6.5.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable	
6.5.5. Elementos que componen la instalación	

6.6. Cumplimiento del CTE-DB-SU: Seguridad de Utilización

6.6.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

6.6.2. Alumbrado de emergencia

6.6.2.1. Dotación

6.6.2.2 Posición y características de las luminarias

6.6.2.3 Características de la instalación

6.6.2.4 Iluminación de las señales de seguridad

Capítulo 7: Instalación de climatización.....117

7.1. Objeto del proyecto

7.2. Relación de normas y reglamentos

7.3. Descripción de la instalación

7.4. Elementos integrantes de la instalación

7.4.1. Planta enfriadora

7.4.2. Kit Hidráulico GH 600 S

7.4.3. Unidades terminales

7.4.4. Unidades de tratamiento de aire

7.4.5. Difusores

7.4.6. Rejillas

7.4.7. Unidades Fan-Coil para conductos horizontales

7.4.8. Conductos

7.5. Redes de distribución de agua

7.5.1. Circuito hidráulico de la instalación de climatización

7.6. Cálculo de la instalación de climatización

7.6.1. Calculo de cargas térmicas (software SAUNIER DUVAL)

7.6.2. Cálculo de cargas planta enfriadora

7.6.3. Cálculo de Fan-Coils

7.6.4. Cálculo de las rejillas de impulsión y retorno

7.6.4.1. Rejilla de Impulsión serie IHV 600x300mm

7.6.4.2. Rejilla de Retorno serie RH. 600x300 mm

7.6.5. Cálculo conductos de difusores

7.7. Ensayos y verificaciones

7.7.1. Pruebas parciales y finales

7.7.2. Pruebas específicas

7.7.2.1. Motores eléctricos

7.7.2.2. Otros equipos

7.7.2.3. Seguridad

7.7.3. Recepción definitiva

7.7.4. Pruebas globales

7.7.4.1. Comprobación de materiales, equipos y ejecución

7.7.5. Pruebas de conductos

7.7.6. Pruebas de circuitos frigoríficos

7.7.7. Pruebas de prestaciones térmicas

7.7.8. Otras pruebas

Capítulo 8: Instalación de gas.....143

8.1. Objeto del proyecto

8.2. Relación de normas y reglamentos

8.3. Descripción de la instalación

8.3.1. Tipo y clase de instalación receptora

8.3.2. Presión acometida en bares

8.3.3. Características del gas suministrado

8.3.4. Conducciones

8.3.5. Llaves

8.3.6. Pasamuros

8.3.7. Protección pasiva de la red enterrada

8.3.8. Elementos de sujeción

8.3.9. Uniones

8.3.10 Elementos de seguridad

8.3.11. Acometida

8.3.12. Acometida interior

8.3.13. Instalación de la ERM

8.3.13.1. Regulador

8.3.13.2. Armario de regulación AR-50

8.3.13.3 Contador único

8.3.14. Distancias, sistemas contra-incendios y ventilación

8.3.15. Instalación interior

8.3.16. Aparatos receptores

8.3.17. Entrada de aire de combustión y evacuación de humos

8.3.17.1. Condiciones de ventilación y configuración de la cocina

8.4. Criterios de diseño

8.5. Dimensionado de la instalación de gas

8.5.1. Datos de partida

8.5.2. Caudal máximo de simultaneidad

8.5.3. Distancias: Longitud real (Lr) y Longitud equivalente (Le)

8.5.4. Dimensionado

8.6. Condiciones de los locales destinados a contener aparatos de gas

8.6.1. Generalidades

8.6.2. Condiciones de ventilación

8.6.3. Evacuación de humos

8.6.4. Otros requisitos

8.7. Ensayos y verificaciones

8.7.1. Prueba de estanqueidad

8.7.2. Prueba de la estanqueidad por tramos en media presión B

8.7.3. Prueba de la estanqueidad por tramos en baja presión

8.7.4. Verificación de la estanqueidad de reguladores, válvulas de seguridad y contadores

Capítulo 9: Instalación de telecomunicaciones.....175

9.1. Objeto del proyecto

9.2. Relación de normas y reglamentos

9.3. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales

9.3.1. Consideraciones sobre el diseño

- 9.3.2. Número de tomas de radiodifusión sonora y televisión terrenal
- 9.3.3. Elementos necesarios para la instalación
 - 9.3.3.1. Amplificadores necesarios
 - 9.3.3.2. Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal
 - 9.3.3.3. Descripción de los elementos componentes de la instalación
 - 9.3.3.4. Plan de frecuencias
- 9.3.4. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite
 - 9.3.4.1. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite
- 9.3.5. Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público
 - 9.3.5.1. Red de alimentación
 - 9.3.5.2. Red interior del edificio
- 9.3.6. Cálculo y dimensionado de la red y tipo de cable
- 9.4. Acceso y distribución del servicio de telecomunicaciones
 - 9.4.1. Topología de la red
 - 9.4.1.1. Red de alimentación
 - 9.4.1.2. Red de distribución
- 9.5. Canalizaciones e infraestructuras de distribución
 - 9.5.1. Consideraciones sobre el esquema general del edificio
 - 9.5.2. Arqueta de entrada
 - 9.5.3. Canalización externa
 - 9.5.4. Canalización de enlace inferior
 - 9.5.4.1. Canalización de enlace inferior
 - 9.5.4.2. Canalización de enlace superior
 - 9.5.5. Recinto de Instalación de Telecomunicaciones único (RITU)
 - 9.5.6. Canalización principal
 - 9.5.7. Los registros secundarios
 - 9.5.8. Registro de terminación de red
 - 9.5.9. Canalización interior de usuario

Capítulo 10: Instalación de anti-intrusión.....199

- 10.1. Objeto del proyecto
- 10.2. Relación de normas y reglamentos
- 10.3. Objetivo de la instalación
- 10.4. Descripción de la instalación

Capítulo 11: Instalación de iluminación.....203

- 11.1. Objeto del proyecto
- 11.2. Relación de normas y reglamentos
- 11.3. Criterios de diseño
- 11.4. Estudio de la instalación de iluminación interior
 - 11.4.1. Proceso de cálculo
 - 11.4.2. Dimensionado de la instalación de iluminación interior
- 11.5. Alumbrado de emergencia
 - 11.5.1. Criterios de diseño
 - 11.5.2. Alumbrado de seguridad

Capítulo 12: Instalación de electricidad.....211

- 12.1. Objeto del proyecto
- 12.2. Relación de normas y reglamentos
- 12.3. Criterios de suministro
- 12.4. Previsión de cargas
- 12.5. Potencia Instalada
 - 12.5.1. Clasificación del lugar de consumo
 - 12.5.2. Carga total del edificio
 - 12.5.3. Potencia a contratar
- 12.6. Descripción de la instalación eléctrica
- 12.7. Características de la instalación
- 12.8. Descripción de los cuadros
- 12.9. Dimensionado de la instalación eléctrica
 - 12.9.1. Acometida
 - 12.9.2. Caja general de protección y medida
 - 12.9.3. Derivación individual
 - 12.9.3.1. Tramo CPM-Cuadro general de distribución
 - 12.9.4. Cuadros de distribución, mando y protección
 - 12.9.4.1. Prescripciones generales
 - 12.9.4.2. Protecciones
 - 12.9.5. Puesta a tierra
- 12.10. Instalación
- 12.11. Suministro eléctrico de reserva
 - 12.11.1. Líneas del suministro de reserva
 - 12.11.2. Grupo electrógeno
 - 12.11.3. Línea de alimentación del grupo electrógeno
 - 12.11.4. Sistema de conmutación y protección

Capítulo 13: Instalación de piscinas cubiertas.....235

- 13.1. Objeto del proyecto
- 13.2. Relación de normas y reglamentos
- 13.3. Nociones básicas
- 13.4. Partes básicas de una piscina
- 13.5. Clasificación de piscinas
 - 13.5.1. De recreo v polivalentes
 - 13.5.2. Deportivas y de competición
- 13.6. Características de la instalación
 - 13.6.1. El abastecimiento de agua
 - 13.6.2. El desagüe de la piscina
 - 13.6.3. Tipos de clasificación de tratamientos del agua
 - 13.6.3.1. Métodos físicos
 - 13.6.3.2. Métodos químicos
 - 13.6.3.3. Control del pH
 - 13.6.4. Material filtrante
- 13.7. Accesorios
 - 13.7.1. Accesorios de accesibilidad

- 13.7.2. Accesorios en la instalación hidráulica
- 13.7.3. Accesorios eléctricos
- 13.7.4. Accesorios de limpieza y mantenimiento
- 13.8. Dimensionado tuberías
 - 13.8.1. Calculo del volumen y superficie
 - 13.8.2. Calculo tiempo de recirculación
 - 13.8.3. Velocidad de filtración de una piscina
 - 13.8.4. Calculo de bomba
 - 13.8.5. Calculo del diámetro de tuberías
- Anejo 0.....259
 - Pliego de condiciones
 - Control de calidad
 - Mediciones
- Anejo I.....377
- Anejo II.....465
- Anejo III.....539
 - Conclusiones
 - Bibliografía
 - Agradecimientos

RESUMEN

El presente proyecto define las características generales de diseño y dimensionado de las instalaciones del complejo deportivo de Les Franqueses del Vallès, constituido por una planta baja donde se encuentran los servicios administrativos de la entidad y el gimnasio, y la planta primera donde se encuentran las demás salas de actividades y las piscinas cubiertas.

Se han considerado y por tan son objeto de diseño, la instalación de protección contra incendios que aseguran el edificio con medios de protección y de evacuación, la instalación de placas solares para el aprovechamiento de la energía solar térmica, la instalación de abastecimiento de agua de consumo para los usuarios, la instalación de gas natural, la instalación de iluminación interior del edificio y la instalación eléctrica que da servicio a todas las cargas tanto de iluminación como de fuerza previstas, por ultimo también se ha realizado el diseño de la instalación de las piscinas cubiertas teniendo en cuenta lo que marca las reglamentaciones vigentes en cada caso.

El proyecto se estructura en diferentes volúmenes de forma que todo lo referente a criterios de diseño, cálculos, etc. lo podemos encontrar en la memoria y anejos, además de características de productos a instalar. En el volumen planos encontramos la representación de las diferentes instalaciones en el espacio.

También se incluye un presupuesto del coste del proyecto y un pliego de condiciones de las instalaciones y elementos que las constituyen.

SUMMARY

This project defines the general characteristics of design and dimensioning of the sports center of Les Franqueses del Vallès, consisting of a ground floor where are administrative services of the entity and the gym, and the first floor where are the other rooms and the indoor pools.

Fire protection installation to ensure the building with protection means and evacuation, solar panels installation for harnessing solar energy, water supply consumption installation for users, natural gas installation, the lighting inside the building and the electrical system that serves all lighting and also plugs system, finally also has designed the installation of indoor pools marking by the regulations in force in each case have been considered and so are the subject of design.

The project is structured in different volumes so that all matters relating to design characteristics, calculations, etc. can be found in memory and schedules, as well as characteristics of the products to be installed. In the plans volume we find the representation of the different installations in space.

Also included is an estimate cost of the project and a specification of the installations and their constituent elements.

CAPITULO 1: OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es realizar las instalaciones específicas del complejo deportivo que consta del edificio de servicios correspondiente a vestidores, bar, oficinas y demás espacios.

El proyecto constará del estudio, planteamiento, diseño y dimensionado a las siguientes instalaciones:

- Instalación de sistema de energía solar para ACS.
- Instalación de agua.
- Instalación de saneamiento.
- Instalación contra incendios.
- Instalación climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de telecomunicaciones.
- Instalación anti-intrusión.
- Instalación de iluminación.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de piscinas cubiertas.

CAPITULO 2: DESCRIPCION GENERAL

SUBINDICE CAPITULO 2

2.1. Descripción de la actividad que se va a desarrollar.....	7
2.2. Situación geográfica.....	7
2.3. Descripción del complejo deportivo	7
2.4. Distribución de la superficie	8
2.5. Terminología/Terminology	10
2.5.1. Terminología de la instalación de agua fría y caliente.....	10
2.5.1. Cold and hot water installation terminology.....	14
2.5.2. Terminología de la instalación de evacuación	18
2.5.2. Evacuation installation terminology	20
2.5.3. Terminología de la instalación de energía solar	22
2.5.3. Solar energy installation terminology.....	23
2.5.4. Terminología de la instalación de gas	24
2.5.4. Gas installation terminology	28
2.5.5. Terminología de la instalación de climatización	32
2.5.5. Air conditioning installation terminology.....	34
2.5.6. Terminología de la instalación contra-incendios.....	36
2.5.6. Fire protection installation terminology	38
2.5.7. Terminología de la instalación de telecomunicaciones	40
2.5.7. Telecommunication installation terminology	42
2.5.8. Terminología de la instalación de electricidad y puesta a tierra	44
2.5.8. Electricity and grounding installation terminology.....	46

2.1. Descripción de la actividad que se va a desarrollar

El programa funcional es de un equipamiento polideportivo formado por dos piscinas climatizadas cubiertas, sala de actividades físicas dirigidas, sala de fitness, aula de formación, baño de vapor, sauna, hidromasaje, vestidores, área de Medicina y Fisioterapia del deporte, oficinas del Patronato Municipal de Deportes, restaurant y cafetería.

El conjunto del complejo polideportivo está concebido para la práctica adecuada de actividades deportivas para personas de todas las edades.

2.2. Situación geográfica

El complejo polideportivo está situado al noreste del núcleo urbano de Les Franqueses del Vallès, al centro de la comarca del Vallès Oriental. Limita al norte con los municipios de la Garriga y Cànoves i Samalús, al este con los municipios de Cardedeu i la Roca del Vallès, al sur con el de Granollers i al oeste con los de Canovelles i l'Ametlla del Vallès.

El Complejo Deportivo Municipal de Les Franqueses del Vallès se encuentra situado en la zona deportiva municipal de Corró d'Avall, entre el campo de futbol i el pabellón polideportivo. El acceso principal a todo el recinto se produce desde la Calle de la Riera, por la zona de la planta baja del edificio, posibilitando desde este punto, el acceso a todas las instalaciones del complejo.

El acceso para los vehículos se produce por la entrada que se encuentra en el cruce de la Calle de la Riera con la Calle Barcelona.

2.3. Descripción del complejo deportivo

La forma del solar donde está ubicado el complejo es similar a un cuadrado con algunos retranqueos, aprovechado totalmente dicho solar, de 58,01 m de largo y 41,43 m de ancho, dicho complejo está formado por dos plantas en las cuales se distribuyen todas las instalaciones deportivas; planta baja y planta primera.

Según planos proporcionados por el Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès, la planta baja consta de una superficie construida de 2.022,00 m² y la planta primera de 1.629,58 m².

La ordenación del complejo deportivo está planteada aprovechando al máximo su dimensión longitudinal. En la parte frontal de la planta baja se distribuyen todo lo que son oficinas, mientras que en la parte posterior lo que es la sala fitness y la sala de maquinas-instalaciones.

En la planta primera encontramos la zona donde se realizan las actividades acuáticas, los vestidores y el bar-restaurant.

2.4. Distribución de la superficie

Tabla 1. Cuadro resumen superficies de distintos espacios

Cuadro Superficie Útil Planta Baja	
1. Entrada	19,40
2. Vestíbulo	141,50
3. Recepción	11,50
4. Cuadros de mando	11,70
5. Sala polivalente	96,90
6. Sala musculación	218,50
7. Distribuidor	28,50
8. Acceso sala de maquinas	4,60
9. Acceso secundario sala de maquinas	9,50
10. Almacén sala polivalente	14,10
11. Almacén sala musculación	28,50
12. Sala monitores	24,40
12.1. Vestidores monitores (H)	12,30
12.2. Vestidores monitores (M)	12,30
13. Administración	38,20
13.1. Servicios (H)	7,60
13.2. Servicios (M)	7,60
13.3. Despacho técnico 1	20,60
13.4. Despacho técnico 2	20,60
13.5. Despacho técnico 3	20,60
13.6. Sala de reuniones	20,90
13.7. Sala de archivos	14,30
13.8. Despacho regidor	21,40
14. Taller de mantenimiento	21,20
15. Sala de maquinas-instalaciones	891,00
16. Sala de calderas	35,30
Total Superficie Útil	1.753,00
Total Superficie Construida PB	2.022,00

Cuadro Superficie Util Planta Primera	
1. Vestíbulo	48,92
2. Bar-Restaurante	98,65
2.1. Barra	19,97
2.2. Almacén bar	11,34
2.3. Cocina	19,96
2.4. Office	12,42
3. Acceso piscina	66,25
4. Vestidores (H)	45,40
4.1. Duchas	13,38
4.2. Servicios (H)	11,98
4.3. Taquillas	14,40
4.4. Túnel de duchas	8,00
5. Vestidores (M)	45,80
5.1. Duchas	14,40
5.2. Servicios (M)	11,96
5.3. Taquillas	13,65
5.4. Túnel de duchas	8,00
6.1. Vestidores grupo 1	10,00
6.2. Vestidores grupo 2	10,29
6.3. Vestidores grupo 3	10,29
6.4. Vestidores grupo 4	10,08
6.5. Taquillas grupos	25,24
6.6. Servicios grupos	19,10
7. Control piscina	11,31
8. Rayos U.V.A	11,38
9. Enfermería	11,00
10. Almacén piscina	30,76
11. Zona piscina polivalente	270,00
12. Piscina polivalente	360,00
13. Zona piscina de enseñanza	76,60
14. Piscina de enseñanza	97,00
15. Saunas	11,72
16. Baños de vapor	9,99
17. Spa	18,81
18. Servicios públicos (M)	12,60
19. Servicios públicos (H)	12,60
20. Sala de conferencias	83,35
Total Superficie Útil	1.566,60
Total Superficie Construida PP	1.629,58
Total Superficie Construida	3.651,58

2.5. Terminología/Terminology

2.5.1. Terminología de la instalación de agua fría y caliente

- Vertederos: se utilizan para el manejo de los cubos de fregar del servicio de limpieza. Tienen una taza similar a la de los inodoros sobre la que se apoya una reja. Se alimenta por un grifo para llenar los cubos y, a veces, con descarga por cisterna alta. Se alimenta sólo de agua fría. El desagüe, que tiene el mismo diámetro que el de un inodoro, para absorber el volumen de agua vaciado, lleva integrado el sifón en el propio aparato.
- Grifo mezclador: utiliza una única salida para agua caliente y fría, para evitar que la caliente salga a excesiva temperatura.
- Grifo monomando: la particularidad de estos grifos es que las dos válvulas se manejen con una sola manivela. Girando a derecha o izquierda se cambia la proporción de una y otra, y subiendo o bajando la manivela se aumenta y disminuye el caudal.
- Ascendentes (o montantes): tuberías verticales que enlazan el distribuidor principal con las instalaciones interiores particulares o derivaciones colectivas.
- Caudal: es la cantidad de agua que pasa por una canalización. Es el volumen de líquido que atraviesa una sección cualquiera de la conducción en la unidad de tiempo. Expresa normalmente en l/seg.
- Caudal instantáneo: volumen de agua suministrado por unidad de tiempo.
- Caudal instantáneo mínimo: caudal instantáneo que debe recibir los aparatos sanitarios con independencia del estado de funcionamiento.
- Caudal regular/suficiente: el agua llega de forma continua y en cantidad suficiente para abastecer a todos los puntos de consumo. Por tanto, no hay ningún inconveniente, y no se deberá instalar ningún mecanismo de regulación.
- Caudal simultáneo: caudal que se produce por el funcionamiento lógico simultáneo de aparatos de consumo o unidades de suministro.
- Llave de registro: llave colocada al final de la acometida para que pueda cerrarse el paso del agua hacia la instalación interior. Estará situada sobre la acometida en la vía pública, cerca del edificio. La maniobrará exclusivamente el suministrador o persona autorizada, sin que los abonados, propietarios ni terceras personas puedan manipularla.
- Llave de paso: llave situada en el tubo de alimentación que pueda cortarse el paso del agua hacia el resto de la instalación interior. Estará situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, cerca del umbral de la puerta en el interior del inmueble.

- Llave de toma: se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso a la acometida. Su instalación es conveniente, porque permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas, sin que la tubería deje de estar en servicio.
- Coeficiente de simultaneidad: para calcular el caudal necesario en un tramo de una canalización, se deberá sumar todos los caudales que deba proveer esta canalización. Pero se deberá considerar el coeficiente de simultaneidad de servicios, K. El consumo de agua en un inmueble variará con las actividades de los ocupantes en los distintos momentos del día. A la hora de diseñar la instalación se deberá tener en cuenta cuál será el número de aparatos que puedan llegar a funcionar simultáneamente, ya que raramente se utilizarán todos los puntos de consumo al mismo tiempo. Por ello, dependiendo directamente del número de aparatos instalados y del uso del edificio, aparecerá un coeficiente de simultaneidad, K, que como máximo será 1, y que permitirá disminuir el gasto total en el tramo considerado.
- Contador general: aparato que mide la totalidad de los consumos producidos en el edificio.
- Golpe de ariete: fenómeno que se produce cuando se detiene repentinamente la circulación del agua en una tubería por haber cerrado repentinamente una llave de paso o un grifo, lo que motiva un aumento de la presión del agua, acompañado con ruidos molestos.
- Derivación del aparato: tubería que enlaza la derivación particular o una de sus ramificaciones con un aparato de consumo.
- Derivación particular: tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente a través de una ramificación.
- Diámetro nominal: número convencional que sirve de referencia y forma parte de la identificación de los diversos elementos que se acoplan entre sí en una instalación, pudiéndose referir al diámetro interior o en el exterior. Vienen especificados en las normas UNE correspondientes a cada tipo de tubería.
- Distribuidor principal: tubería que enlaza los sistemas de control de la presión y las ascendentes o derivaciones.
- Acometida: tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro.
- Esquema de principios: es un esquema en el que se representa la instalación de forma general. Se dibujan todos los componentes de la red, contadores, llaves, arquetas, montantes, etc, pero no se detalla su trazado.
- Fluxor: Se denomina Fluxor o válvula de descarga a un grifo de cierre automático que se instala. Sobre la derivación de una instalación interior de agua para ser utilizada en el inodoro. Es un aparato que sustituye al

tradicional depósito de descarga de los inodoros, urinarios y vertederos. Funciona como un grifo que proporciona un gran caudal de agua (de 1.5 a 2 l/seg) en un corto periodo de tiempo (de 7 a 12 segundos), y que se cierra automáticamente. Elemento de descarga que dispone de cierre automático y que al ser accionado permite el paso de un gran caudal durante el tiempo que permanezca accionado.

- Instalación general: conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con las instalaciones interiores particulares y las derivaciones colectivas.
- Instalación interior particular: parte de la instalación comprendida entre cada contador y los aparatos de consumo del abonado correspondiente. Red de tuberías, llaves y dispositivos que discurren por el interior de la propiedad particular, desde la llave de paso hasta los correspondientes puntos de consumo. Estará formada por:
 - Llave de paso: que permitirá el corte del suministro a toda ella.
 - Derivaciones particulares: tramo de canalización comprendida entre la llave de paso y ramales de enlace.
 - Ramales de enlace: tramos que conectan la derivación particular con los diversos puntos de consumo.
 - Puntos de consumo: todo aparato o equipo individual o colectivo que requiera suministro de agua fría para su utilización directa o para su posterior conversión en ACS.
- Local húmedo: local en el que existen aparatos que consumen agua, alimentados por las derivaciones de aparato de la instalación interior particular.
- Pasamuros: orificio que se practica en el muro de un cierre del orificio para el paso de una tubería, de modo que ésta quede suelta y permita la libre dilatación.
- Pérdida de carga: se debe al rozamiento que existe entre las paredes de la tubería y el líquido que circula por su interior.
- Presión: es el resultado de aplicar una fuerza sobre una superficie. Se expresa en kg / cm ², atmósferas (atm) o en metros columna de agua (mca).
- Presión de prueba: presión a la que se somete la instalación durante la prueba de estanqueidad.
- Presión suficiente: si la presión es suficiente nos garantiza el aprovisionamiento de todos los puntos de consumo del edificio, con unas buenas condiciones de presión del agua. No se presentan problemas.

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad: prueba que consiste en someter a presión una red de tuberías con el fin de detectar roturas en la instalación y falta de estanqueidad.
- Purgado: consiste en eliminar o evacuar el aire de las tuberías de la instalación.
- Ramal de acometida: es la tubería que enlaza el punto de toma de la red con la llave de paso general. En este ramal se instaladas las llaves de paso necesarias para cortar el suministro de todo el edificio. Si la canalización de acometida tuviera que atravesar un muro, la tubería se alojará en un manguito pasamuros compuesto por una cizalla.
- Rosca cónica: son aquellas que tienen dos funciones; mantenerse dentro del cuerpo y el sellado.
- Tubo de alimentación: tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o el contador general. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido, y de existir inconvenientes constructivos para ello, quedará enterrado, alojado en una canalización de obra de fábrica llena de arena, que dispondrá de un registro en sus extremos que permita la inspección y control de posibles fugas.
- Unión por soldadura: consiste en la unión de un tubo y un accesorio, mediante la aportación de un metal que tiene un punto de fusión más bajo que el de los metales a unir, que se calienta hasta que se funde y que al enfriarse une los dos elementos.
- Válvula de retención: dispositivo que impide automáticamente el paso de un fluido en sentido contrario al normal funcionamiento de la misma.
- Válvula de seguridad: dispositivo que se abre automáticamente cuando la presión del circuito sube por encima del valor de tarado, descargando el exceso de presión en la atmósfera. Su escape será reconducido a desagüe.
- Velocidad del agua: el agua circulará por el interior de la tubería a una determinada velocidad en función del caudal, del diámetro de la conducción... Las velocidades de circulación del agua deben estar entre unos valores límites, máximos y mínimos, de 0.5 m/seg y 2.0 m/seg, respectivamente.

2.5.1. Cold and hot water installation terminology

- Dumps: they use for the filling up of the rubbing buckets of the cleaning service. They have a similar cup to the one of the toilets with a grid on it. It feeds through a tap to fill the buckets and, sometimes, download system through high cistern. It feeds only of cold water. The waste pipe, has the same diameter as the toilets, to absorb the volume of water emptied, it has got the trap integrated inside the own device.
- Tap blender: it uses an only exit for hot and cold water, to avoid that the hot go out to excessive temperature.
- Mixer tap: the singularity of these taps is that the two valves handle with an only handle. Turning right or Left changes the proportion of one or the other, and going up or going down the handle increases and diminishes the flow.
- Upward (or struts): vertical pipes that link the main distributor to the particular interior installations or collective derivations.
- Flow: it is the quantity of water that goes through a canalisation. It is the volume of liquid that crosses any section of the conduction in the unit of time. It is usually expressed in l/seg.
- Instantaneous flow: volume of water supplied by unit of time.
- Minimal instantaneous flow: instantaneous flow that the sanitary devices have to receive with independence of the state of operation.
- Sufficient regular/flow: water arrives continuously shape and in sufficient quantity to cater all the points of consumption. Therefore, there is not any problem, it will not have to be installed any mechanism of regulation.
- Simultaneous flow: flow produced by simultaneous logical operation of devices of consumption or units of supply.
- Key of register: key situated at the end of the connection so that to close the water flow to the inner installation. It will be situated on the connection in the public road, near of the building. It will be handled it exclusively by authorised person. Neither the owners nor other people can manipulate it.
- Shutoff valve: Key situated in the feeding pipe so that the step of the water can be cut off to the rest of the inner installation. It will be situated of the joint of the connection with the feeding pipe, near the threshold of the door in the interior of the building.
- Socket wrench: it is situated on the pipe of the network of distribution and opens the flow to the connection. Its installation is useful; because it allows doing preys to the network and manoeuvres to the connections, without stopping the pipe to be in service.

- Coefficient of simultaneity: to calculate the necessary discharge in a stretch of a canalisation, will have to add all the discharges that have to cater this canalisation. But it will have to consider the coefficient of simultaneity of services, K. The consumption of water in place will depend on the activities of the inhabitants in the different moments of the day. At the time of designing the installation we will have to take into account which number of devices will work simultaneously, since rarely ever all the points of consumption will be working at the same time. Therefore, depending directly on the number of devices installed and the use of the building will appear a coefficient of simultaneity, K, that at most will be 1, and that will allow to diminish the total cost in considered stretch.
- General meter: device that measures the whole of the consumptions produced in the building.
- Water hammer: Phenomenon produced when the circulation of the water in a pipe stops suddenly. This may happen as a result of having closed a key of step or a tap, what motivates an increase of the water pressure, accompanied of annoying noises.
- Branch of the device: pipe that links the particular branch or one of its sub branches with a device of consumption.
- Service pipe: pipe that links the strut with the branches of device, directly or through a ramification.
- Nominal diameter: conventional number that serves as a reference and forms part of the identification of the diverse elements that join in an installation, referring to the inner diameter or to the outside one. They are sold specified to the norms UNE corresponding to each type of pipe.
- Main distributor: pipe that links the systems of control of pressure and the upwards or branches.
- Connection: Pipe that links the general installation of the building to the external network of supply.
- Scheme of principles: it is a diagram in which the installation of general shape is represented. All the components of the network, counters, keys, caskets, struts, etc, are drawn it is not detailed its layout.
- Flushometer valve: A tap of automatic closing that is installed on the branch of an inner installation of water to be used on the toilets. It is a device that substitutes the traditional deposit of download of toilets, washbasins and dumps. It works as a tap that provides a big discharge of water (of 1.5 to 2l/seg) in a short period of time (from 7 to 12 seconds), and that it closes automatically. Download element with automatic closing and when turning it on it allows the step of a big discharge during the time which is open.
- General installation: group of pipes and elements of control and regulation which link the connection with the particular interior installations and the collective branches.

- Particular inner installation: part of the included installation between each counter and the devices of consumption of the corresponding owner. Network of pipes, keys and devices that go through the interior of the private property, from the stopcock the corresponding points of consumption. It Will be formed by:
 - Shutoff valve: that will allow the cut of the supply to itself.
 - Service pipe: stretch of included canalisation between the stopcock and the linking branches.
 - Linking branch: stretches that connect the service pipe with the diverse points of consumption.
 - Points of consumption: any device or individual or collective team that requires supply of cold water for its direct use or for his next conversion into ACS.
- Wet spot: spot where there are water consuming devices, fed by the branch of device of the particular interior installation.
- Wall bypasser: hole in the wall of a closing for the crossing of a pipe, so that this remains loose and allows the free dilatation.
- Loss of load: it owes to the friction that exists between the walls of the pipe and the liquid that circulates through its interior.
- Pressure: it is the result to apply strength on a surface. It's expressed in kg/cm², atmospheres (atm) or in meters column of water (mca).
- Pressure of test: pressure to what the installation is forced during the test of tightness.
- Sufficient pressure: if the pressure is enough it ensures the supplying of all the points of consumption of the building. Problems don't arise if there are good conditions of pressure of the water.
- Test of mechanical resistance and tightness: test that consists of subjecting to pressure a network of pipes with the purpose to detect leakings in the installation and lack of tightness.
- Draining: it consists of getting rid of the air of the pipes of the installation.
- Connection branch: it is the pipe that links the point of prisoner of the network with the stopcock. At this point we can find all the stopcocks necessary to stop or cut the flow of the whole building. If the connection canalisation had to cross a wall, the pipe will be in a coupling made up of a metal shears.
- Conical nut: they are those which have two functions; keep inside the body and the sealing.

- Tube of feeding: pipe that links the key of step of the building to the battery of counters or the general counter. If possible, it will remain visible in its entire route, and if there are building inconvenience it will remain buried, lodged in a canalisation full of sand. It will have a register in its sides which allow the inspection and control of possible escapes.
- Union by welding: it consists of the joining of a tube and an accessory, by means of the contribution of a metal that has a point of fusion lower that the one of the metals to join, that heats until it melts and when it cools joins the two elements.
- Stoppage valve: device that stops automatically the flowing on the opposite direction.
- Safety valve: device that opens automatically when the pressure of the circuit goes up above the value of defective, downloading the excess of pressure to the atmosphere. Its escape will be taken back to a drainpipe.
- Speed of the water: the water will circulate through the inside of the pipe at a specific speed depending on the volume, on the diameter, of the conduction...The speeds of circulation of water have to be between limited values, maximum and minimum, of 0.5 m/sec and 2.0m/sec, respectively.

2.5.2. Terminología de la instalación de evacuación

- Aguas pluviales: aguas procedentes de precipitación natural, básicamente sin contaminar.
- Aguas residuales: las aguas residuales que proceden de la utilización de los aparatos sanitarios comunes de los edificios.
- Arquetas a pie de bajante: codo reforzado como conexión con el colector o arqueta, llamado de pie de bajante que resista el impacto de los sólidos.
- Arqueta de paso: se utilizan para conectar dos conductos y en los casos cuyos ejes formen un ángulo para los que no existen piezas curvadas normalizadas. Pueden ser registrables.
- Arquetas sifónicas: se colocan antes de las conexiones con la red general, para evitar malos olores en la red privada. Son registrables.
- Bajando: canalizaciones que conducen verticalmente las aguas pluviales desde los sumideros sifónicos en cubierta y los canalones y las aguas residuales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante o hasta el colector suspendido.
- Tubería de ventilación: tubería destinada a limitar las fluctuaciones de presión en el interior del sistema de tuberías de descarga.
- Colector: canalización que conduce las aguas desde los bajantes hasta la red de alcantarillado.
- Cota de evacuación: diferencia de altura entre el punto de vertido más bajo en el edificio y el de conexión a la red de vertido. En ocasiones será necesaria la colocación de un sistema de bombeo para evacuar parte de las aguas residuales generadas en el edificio.
- Manguito de dilatación: accesorio con la función de absorber las dilataciones y contracciones lineales de las conducciones provocadas por cambios de temperatura.
- Manguito intermedio: accesorio destinado a compensar las diferencias de dimensión o de material en las uniones entre tuberías.
- Reflujo: flujo de las aguas en dirección contraria a la prevista para su evacuación.
- Salto hidráulico: diferencia entre el régimen de velocidad en la canalización vertical y la canalización horizontal, que conlleva un considerable incremento de la profundidad de llenado en la segunda. Depende de la velocidad de entrada del agua en el colector horizontal, de la pendiente del mismo, de su diámetro, del caudal existente y de la rugosidad del material.

- Sifonamiento: fenómeno de expulsión del agua fuera del sello hidráulico por efecto de las variaciones de presión en los sistemas de evacuación y ventilación.
- Sistema de desagüe: es el formado por los equipos y componentes que recogen las aguas a evacuar y las conducen al exterior de los edificios.
- Sistema mixto o semiseparativo: aquel en el que las derivaciones y bajantes son independientes para aguas residuales y pluviales, unificándose ambas redes en los colectores.
- Cierre hidráulico: es un dispositivo que retiene una determinada cantidad de agua que impide el paso de aire fétido desde la red de evacuación en los locales donde están instalados los aparatos sanitarios, sin afectar el flujo del agua en través de él.
- Válvula de aireación: permite la entrada de aire en el sistema pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.
- Válvula de retención o antirretorno: dispositivo que permite el paso del fluido en un solo sentido, impidiendo los retornos no deseados.
- Ventilación primaria: subsistema que tiene como función la evacuación del aire en el bajante para evitar sobrepresiones y sub presiones en la misma durante su funcionamiento y consiste en la prolongación del bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.
- Red de evacuación: conjunto de conducciones, accesorios y uniones utilizados para recoger y evacuar las aguas residuales y pluviales de un edificio.

2.5.2. Evacuation installation terminology

- Rain waters: waters coming from rain, basically non-polluted waters.
- Sewage: waters coming from the use of the common sanitary devices of the buildings.
- Manhole: elbow reinforced as a connection with the collector or casket, called of foot of downpipe that resists the impact of the solids.
- Sump: they are used to connect two pipes and in the cases the axes of which form an angle for those that do not exist pieces bent normalised. They can be recordable.
- Drip box: they are situated before the connections with the general network, to avoid bad smells to the private network. They are recordable.
- Stack: canalisations that drive vertically the pluvial waters from the roof drains in cover and the gutters and the residual waters from the networks of small evacuation and toilets until the casket on the bottom of the downpipe or until the suspended collector.
- Pipe of ventilation: pipe used to limit the fluctuations of pressure in the interior of the downbading system of pipes.
- Collector: canalisation that drives the waters from the downpipes until the network of sewerage.
- Height of evacuation: difference of height between lowest point of draining in the building and the one of connection to the network of poured. In occasions it will be necessary the placing of a system of pumping to evacuate part of the residual waters generated in the building.
- Expansion sleeve: accessory with the function of absorbing the dilatations and linear contractions of the conductions caused by changes of temperature.
- Intermediate sleeve: accessory thought to compensate the differences of dimension or of material to the unions between pipes.
- Backflow: flow of waters in the opposite direction thought for its evacuation.
- Hydraulic jump: difference between the speed in the vertical canalisation and the horizontal canalization. It makes a considerable increase of the depth of filling in the second. It depends on the coming speed of water in the horizontal collector reader, of the pending of the same, of its diameter, of the flow existing and the roughing of the material.
- Siphoning: Phenomenon of expulsion of water out of the hydraulic stamp due to the variations of pressure in the systems of evacuation and ventilation.

- System of drainpipe: it is the format for the teams and components which collect the waters to evacuate and drive them to the outside of the buildings.
- Mixed system: those in what the branches and downpipes are independent for residual and pluvial waters, joining both networks in the collectors.
- Hydraulic closing: it is a device that retains a determinate quantity of water that prevents the flowing of fetid air from the evacuation network to the places where the sanitary devices, are situated without affecting the flow of the water through it.
- Ventilating valve: it allows the entry of air in the system but never its exit, so as to limit the fluctuations of pressure in the system of drainpipe.
- Backwater valve: device which allows the flowing of the liquid in only one direction, preventing none wished returns.
- Primary ventilation: subsystem that has as a function the evacuation of the air in the downpipe to avoid overpressures and subpressures in the same during its working. It consists of the elongation of the downpipe above the last floor until the cover in order to remain in contact with the external atmosphere and above the inhabited places.
- Drainage system: group of conductions, accessories and unions used to collect and evacuate the residual and pluvial waters of a building.

2.5.3. Terminología de la instalación de energía solar

- Bomba circulación: bomba que trabaja en función de la lectura de la sonda.
- Irradiación solar: energía incidente por unidad de superficie sobre un plano dado, obtenida por integración de la irradiancia durante un intervalo de tiempo dado, normalmente una hora o un día. Se mide en kWh/m².
- Pérdidas por inclinación: cantidad de irradiación solar no aprovechada por el sistema generador a consecuencia de no tener la inclinación óptima.
- Pérdidas por orientación: cantidad de irradiación solar no aprovechada por el sistema generador a consecuencia de no tener la orientación óptima.
- Pérdidas por sombras: cantidad de irradiación solar no aprovechada por el sistema generador a consecuencia de la existencia de sombras sobre el mismo durante algún momento del día.
- Potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal: suma de la potencia nominal de los inversores (la especificada por el fabricante) que intervienen en las tres fases de la instalación en condiciones normales de funcionamiento.
- Purgador de aire: permite la salida de aire acumulado en el circuito.
- Radiación Solar Global media diaria anual: energía procedente del sol que llega a una determinada superficie (global), tomando el valor anual como suma de valores medios diarios.
- Radiación solar: energía procedente del sol en forma de olas electromagnéticas.
- Sonda: es la encargada de la lectura de la temperatura en diferentes puntos del circuito.
- Válvula antirretorno: válvula que sólo permite la circulación de fluido en un sentido.
- Válvula de corte: se encarga de independizar las zonas del circuito.

2.5.3. Solar energy installation terminology

- Circulation pump: pump that works depending on the reading of the drill.
- Solar irradiation: energy incident by surface unit on a plateau given, obtained by integration of the irradiance during an interval of time given, usually an hour or a day. It measures in kWh/m².
- Inclination loss: quantity of lost solar irradiation as a consequence of not having the optimum inclination.
- Orientation loss: quantity of lost solar irradiation as a consequence of not having the optimum orientation.
- Shadows loss: quantity of lost solar as a consequence of the existence of shadows on moment of the day.
- Nominal power: sum of the nominal power of the investors (the specified by the manufacturer) that take part at the three phases of the installation in normal operation conditions.
- Bleeder: it allows the exit of air accumulated in the circuit.
- Annual global daily solar radiation average: energy coming from the sun and reaching a specific surface (global), taking the annual value as the sum of daily average values.
- Solar radiation: energy coming from the sun in the shape of the only in shape of electromagnetic waves.
- Drill: it is the one in charge of reading the temperature in different points of the circuit.
- Backwater valve: valve that only allows the circulation of fluid in one direction.
- Shutoff valve: It is in charge of freeing the circuit zones.

2.5.4. Terminología de la instalación de gas

- 2ª familia: gases combustibles con un índice de Wobbe de grado medio (39,1, 54,7 MJ / M³ (s) ó 9340, 13.065 kcal/m³(s)), como son el gas natural y el aire propanado de alto poder calorífico.
- Accesibilidad grado 2: Se entiende que un dispositivo, elemento o accesorio de una instalación receptora de gas tiene accesibilidad grado 2 cuando está protegido por armario, registro practicable o puerta, provistos de cerradura con llave normalizada. Su manipulación debe poder realizarse sin disponer de escaleras convencionales o medios mecánicos especiales.
- Aparatos a gas: Son los dispositivos destinados al consumo de gas mediante la combustión completa del mismo, aprovechando el calor generado para su utilización en diversas actividades, como pueden ser la cocción, la producción de agua caliente, la calefacción, etc.
- Aparatos a gas de circuito estanco: son aquellos en los que el circuito de combustión (toma de aire, cámara de combustión y salida de productos de la combustión) no tienen comunicación con la atmósfera del local en el que se encuentran instalados.
- Aparatos a gas de circuito abierto: aquellos en los que el aire necesario para realizar la combustión completa del gas se toma de la atmósfera del local donde se encuentran instalados. Los aparatos a gas de circuito abierto se clasifican a su vez en aparato que no necesitan estar conectados a un conducto de evacuación y aparatos que sí lo necesitan, pudiendo ser estos últimos de tiro natural o forzado.
- Armario de regulación A-50: son conjuntos de regulación de presión de entrada a media presión B y presión regulada a baja presión con un caudal nominal de 50 m³ (n)/h y que no incorporan el contador.
- Llave: dispositivo de corte que requiere una intervención exterior manual o a distancia. Se clasifican por su construcción (cónica, de membrana, de mariposa...) y para su aplicación (de acometida, de contador, de aparato...).
- Llave de abonado: es el dispositivo de corte, que perteneciendo a la instalación común, establece el límite entre ésta y la instalación individual y que puede interrumpir el paso de gas a una única instalación individual.

La llave de abonado es necesaria en todos los casos, debiendo ser accesible desde zonas de propiedad común, excepto aquellos casos en los que exista autorización expresa de la empresa suministradora.

- Llave de edificio: dispositivo de corte más próximo o en el muro de cerramiento de un edificio, accionable desde el exterior del mismo, que pueda interrumpir el paso de gas a una instalación, individual o común, que suministra a uno o a varios usuarios ubicados en el mismo edificio.

- Llave de acometida: es el dispositivo de corte más próximo o en el mismo límite de la propiedad, accesible desde el exterior de la propiedad e identificable, que puede interrumpir el paso de gas a la totalidad de la instalación receptora.

La llave de acometida es el límite de responsabilidad de la Empresa Suministradora, quien determina su ubicación.

- Llave de contador: es el dispositivo de corte que debe estar situado lo más cerca posible de la entrada del contador de gas.
- Llave de conexión del aparato: es el dispositivo de tal que, formando parte de la instalación individual, está situado lo más próximo posible a la conexión de cada aparato a gas y puede interrumpir el suministro de gas a cada uno ellos. La llave de conexión del aparato es necesaria en todos los casos y debe estar ubicada en el mismo local al que se encuentra el aparato de gas.
- Llave de vivienda o local privado: es el dispositivo de corte que, situado lo más próximo posible al punto de penetración de la instalación en la vivienda o local privado, o estando situada en el exterior es accesible desde el interior, permite acceder al usuario al corte o apertura del suministro de gas al resto de su instalación individual.
- Contador: dispositivo que permite conocer el volumen de gas consumido en un periodo de tiempo determinado.
- Conjunto de regulación: se llama conjunto de regulación el regulador de presión y los elementos y accesorios que acompañan al mismo, como son el filtro, las llaves de corte, las tomas de presión, la tubería de conexión, válvulas de seguridad, etc.

Cuando el conjunto de regulación va alojado en un armario llama armario de regulación.

- Cortatiro: dispositivo situado en el circuito de evacuación de los productos de la combustión de un aparato a gas destinado a disminuir la influencia del tiro y del retroceso sobre el funcionamiento del quemador y la combustión.
- Densidad relativa: relación entre su peso específico y el del aire, expresados ambos en las mismas condiciones de referencia de presión y temperatura.
- Dispositivo de corte del suministro de gas: siempre que la instalación común exista más de un montante colectivo.

Son elementos incorporados a la instalación receptora y que permiten cerrar el suministro de gas a varios tramos de la misma o los aparatos de gas.

La llave de conexión del aparato no debe confundirse con las llaves de mando que llevan incorporados los aparatos de gas.

- Acometida: La acometida es la parte de la de canalización de gas comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida, incluida ésta. La acometida no forma parte de la instalación. Instalación receptora. Su construcción y mantenimiento son responsabilidad de la empresa.
- Acometida interior: es el conjunto de conducciones, elementos y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta y la llave de edificio, incluida ésta.
- Gas natural: es un compuesto de hidrógeno y carbono. Se obtiene de forma natural del subsuelo terrestre. Son bolsas de gas acumuladas en el interior de la tierra. Su composición es básicamente de metano. Ha sustituido al gas ciudad.
- Índice de Wobbe: índice que caracteriza el caudal calorífico de un quemador y viene definido por la relación por cociente entre el poder calorífico superior (PCS) y la raíz cuadrada de la densidad del gas respecto al aire.

El índice de Wobbe se presenta con las mismas unidades que el PCS.

- Instalación común: es el conjunto de conducciones, elementos y accesorios comprendidos entre la llave del edificio, o la llave de acometida si aquélla no existe, excluida ésta y las llaves de abonado, incluidas éstas.
- Instalación individual: es el conjunto de conducciones, elementos y accesorios comprendidos entre la llave de abonado, o la llave de acometida o de edificio, según el caso, si se suministra a un solo abonado, excluida ésta, y las llaves de conexión del aparato, incluidas éstas.
- Instalación receptora de gas: La Instalación receptora de gas es el conjunto de conducciones, elementos y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y las llaves de conexión de aparato, incluidas éstas.

Por lo tanto, quedan excluidas de la instalación receptora, además de los aparatos a gas, los tramos de conexión comprendidos entre las llaves de conexión de aparato y los aparatos a gas.

En el caso más general, una instalación receptora se compone de la acometida interior, la instalación común y las instalaciones individuales.

- Limitador de caudal: dispositivo que tiene por objetivo interrumpir el paso de gas a la instalación receptora, aguas abajo del punto donde está instalado, cuando el caudal que circula por la misma es superior a un valor establecido, no teniendo lugar su rearme hasta que se haya corregido la causa que provocó la circulación de un caudal de gas superior al establecido.

- Peso específico: relación existente entre una masa del gas natural y el volumen que ocupa en unas condiciones de referencia de presión y temperatura dadas, normalmente expresándose en kg/m^3 .
- Poder calorífico inferior (PCI): cantidad de calor producido por la combustión completa de una unidad de masa o volumen de gas sin que condense el vapor de agua que contienen los productos de la combustión.
- Poder calorífico superior (PCS): cantidad de calor producido por la combustión completa de una unidad de masa o volumen de gas suponiendo que condense el vapor de agua que contienen los productos de la combustión.
- Regulador: dispositivo que permite reducir la presión aguas abajo del punto donde esté instalado en otro valor menor, manteniéndose dentro de unos límites establecidos para un rango de caudal determinado.
- Tipo A (de evacuación no conducida): aparato de circuito abierto concebido para no ser conectado a un conducto de evacuación.
- Tipo C (de circuito estanco): aparato en el que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y evacuación de los productos de la combustión) no tiene comunicación alguna con la atmósfera del local en el que se encuentra instalado.
- Válvula de seguridad por exceso de presión: dispositivo que tiene por objeto interrumpir el suministro de gas aguas abajo del punto donde se encuentra instalada cuando la presión del gas exceda de un valor predeterminado.
- Ventilación directa: se entiende por entradas directas de aire, o bien las aberturas permanentes practicadas en paredes, puertas o ventanas o bien los conductos individuales o colectivos que comuniquen permanentemente el local con el exterior o un patio de ventilación. Las entradas directas de aire deben comunicar el local donde se alojan los aparatos a gas directamente con el exterior o un patio de ventilación.

2.5.4. Gas installation terminology

- 2nd family: combustible gases with a Wobbe index of middle grade (39,1, 54,7 MJ/M³ (s) or 9.340 , 13.065 kcal/m³ (s)), as like natural gas and the air propane of being of high calorific power.
- Accessibility degree 2: it is understood that a device, element or accessory of a gas receptor installation has accessibility degree 2 when it is protected by a closet, practicable register or door, provided with a lock with standardized key. Its handling has to be done without needing conventional stairs or mechanical special devices.
- Gas devices: They are the devices due to the consumption of gas by means of the complete combustion of the same, taking advantage of the heat generated for its use in several activities, such as boiling, the production of hot water, the heating, etc.
- Gas devices of tight circuit: they are those in which the combustion circuits (taking of air, camera of combustion and exit of products of the combustion) have no communication with the atmosphere of the place where they are installed.
- Gas devices of open circuit: those in which the necessary air to make the complete combustion of the gas is taken from the atmosphere of the place where they are installed. The gas devices of open circuit are classified: as a device that do not need to be connected to a pipe of evacuation and devices which need to be connected. The last ones can be of natural shot or forced.
- Closet of regulation A-50: they are groups of regulation with half pressure B entrance and pressure regulated to low pressure with a nominal discharge of 50 m³ (n)/h and they don't include the counter.
- Valv: device of cut that requires a manual or distance external intervention. They classify by its building (conical, of membrane, of butterfly...) and for its application (of connection, of counter, of device...).
- Key of subscriber: it is the device of cut; witch belongs to the common installation. It, establishes the limit between this and the individual installation and can interrupt the flowing of gas to an only individual installation. The key of subscriber is necessary in all the cases. It must owing be accessible from zones of common property, except for those cases in which there is specific authorisation by the supplying company.
- Key of building: the nearest device of cut or in the wall of closing of a building, handled from the outside of the same, that can interrupt the flow of gas to a installation, individual or common, that supplies to one or to several users situated in the same building.
- Connection valve: it is the nearest device of cut or at the same limit of the property, accessible from the outside of the property and identifiable, that can interrupt the flow of gas to the whole of the receiver installation.

Connection key is responsibility of the Supplying Company, who determines its location.

- Key of meter: it is the device of cut that has to be situated as close as possible to the entry of the gas counter.
- Key of connection of the device: it is the device part of the individual installation it is situated the nearest possible to the connection of each gas device and can interrupt the supply of gas to each of them. The key of connection of the device is necessary in all the cases and has to be situated to the same place where the device of gas is found.
- Key of house or private place: it is the device of cut that, situated the nearest to the point of penetration of the installation to the house or private place, or being situated at the outside is accessible from the interior, allows the user to cut or open the supply of gas to the rest of her individual installation.
- Counter: device that allows knowing the volume of gas consumed in a period of specific time.
- Regulation conjoint: it's called regulation group to the regulator of pressure and to the elements and accessories that accompany to the same, how are the filter, the keys of cut, the preys of pressure, the pipe of connection, safety valve, 2 valves and so on.

When the regulation group goes lodged in a closet it is called regulation closet.

- Diverter: Device situated in the evacuation circuit of the products of the combustion of a gas device aimed to diminish the influence of the shot and the drawing back on the working of the burner and the combustion.
- Relative density: relationship between its specific weight and the one of the air, expressed the two of them at the same reference and pressure conditions.
- Device of cut of the supply of gas: whenever in the common installation there exists more than a collective strut.

They are elements incorporated to the installation receptor and that allow closing supply of gas to several stretches of the same or to the devices of gas.

The key of connection of the device does not have to be confused with the keys of driving that incorporated the devices of gas include.

- Connection: it is the part of the canalisation of gas comprised between the network of distribution and the connection key. The connection is not form part of the installation receptor. Its building and maintenance are responsibility of the company.

- Inner connection: it is the group of conductions, elements and accessories comprised between the connection key, excluded this and the key of building, included this.
- Natural gas: it is a compound of hydrogen and carbon. It is obtained naturally deep on the ground. They are bags of gas accumulated in the interior of the land. It is composed basically by methane. It has substituted the city gas.
- Wobbe's index: index that characterises the discharge calorific of a burner and it is defined by the relation per quotient between the upper power calorific and the square root of the density of the gas with regard to the air.

The Wobbe's index presents with the same units as the PCS.

- Common installation: it is the group of conductions, elements and accessories between the key of the building, or the connection key if the first one does not exist, excluded this and the keys of subscriber, included these.
- Individual installation: it is the group of conductions, elements and accessories comprised between the key of subscriber, or the connection key or that of building, depending, if it supplied to an only subscriber, excluded this, and the keys of connection of the device, included these.
- Receptor installation of gas: The receptor installation of gas is the group of conductions, elements and accessories comprised between the key of connection, excluded this, and the keys of connection of device, included these.

Therefore, they remain excluded of the receptor installation, in addition to the gas devices, the stretches of connection comprised between the keys of connection of device and the gas devices.

In the most general case, a receptor installation is formed by the inner connection, the common installation and the individual connection.

- Flow restrictor: device that has as objective interrupt the flow of gas to the receptor installation, waters down of the point where it is situated, when the flow that circulates through it is more than the established value, not taking place its rearmament until it has been corrected the cause that caused the circulation of a discharge of upper gas to the established.
- Specific weight: existing relationship between a mass of the natural gas and the volume that occupies in some conditions of pressure reference given and given temperature, usually expressed in kg/m^3 .
- Inferior power calorific: quantity of heat produced by the complete combustion of a unit of mass or volume of gas without condensing the water steam that the products of the combustion contain.

- Calorific upper power (CUP): quantity of heat produced by the complete combustion of mass or gas volume supposing that it condenses the water steam that contains the products of the combustion.
- Damper: device that allows reducing the pressure waters down of the point where another minor value, is installed keeping in some established limits by a rank of determinate discharge.
- Type A (no driven evacuation): device of open circuit thought not to be connected to a pipe of evacuation.
- Type C (of tight circuit): device in what the flow of combustion (entry of air, camera of combustion and evacuation of the products of the combustion) has communication with the atmosphere of the place in what finds it is installed.
- Safety valve for excess of pressure: device that has as an objective to interrupt the supply of gas waters down of the point where finds it is installed when the pressure of the gas exceeds a predetermined value.
- Direct ventilation: it is understood as direct entries of air, or the permanent openings practiced on walls, doors or windows or the individual pipes or collective that communicate permanently the inside place with the outside or a ventilation count. The direct entries of air have to communicate the inside place where the gas devices are situated directly with the outside or a ventilation court.

2.5.5. Terminología de la instalación de climatización

- Aire de impulsión: es aquel aire renovado, tratado, filtrado y limpio que se introduce en el local.
- Aire de retorno: proviene de espacios acondicionados y se encuentra formado por el aire de recirculación y por el aire de expulsión.
- Aire exterior: aire que proviene desde fuera de la dependencia donde tenemos instalada la consola de aire acondicionado.
- Aire de expulsión: aire extraído de uno o más locales y expulsado al exterior.
- Acumulador de refrigerante líquido: lugar donde se almacena el refrigerante, licuado previamente en el condensador.
- Bomba de calor: es una máquina térmica que permite transferir energía en forma de calor de un ambiente a otro, según se requiera.
- Cassettes: Sistema de aire acondicionado para embutir en falsos techos.
- Ciclo frigorífico: ciclo formado por el evaporador, el compresor, el condensador y un dispositivo de expansión.
- Compresor: equipo que por un lado comprime el refrigerante en estado de vapor procedente del evaporador, lo que equivale reducir su volumen, aumenta la temperatura del vapor comprimido y por último, es el mecanismo que posibilita la circulación del fluido refrigerante al largo de todo el ciclo.
- Condensador: es un intercambiador de calor entre fluidos, de manera que mientras uno de ellos se enfría, pasando de estado gaseoso a estado líquido, el otro se calienta.
- Dispositivo de expansión: válvula que se encuentra a la salida del acumulador a través de la cual, se alimenta al evaporador.
- Enfriador: aparato que incorpora todos los componentes hidráulicos necesarios: bomba de circulación, depósito de expansión y filtro, así como todos los dispositivos de control y seguridad.
- Equipo partido: equipo condensado por aire con descarga directa o indirecta dividido en dos partes, en una unidad exterior y otra interior, unidas con conexiones frigoríficas, montadas en obra.
- Evaporador: intercambiador de calor que genera la transferencia de energía térmica contenida en el medio ambiente hacia un gas refrigerante a baja temperatura y en proceso de evaporación. Este medio puede ser aire o agua.

- Tobera: sistema de climatización con un largo alcance y control direccional de la vena de aire.
- Unidad exterior: parte del equipo partido formada por el compresor y el condensador.
- Unidad interior: parte del equipo formada por el evaporador y el ventilador del evaporador.

2.5.5. Air conditioning installation terminology

- Air impulsion: It is that renewed air, treated, filtered and clean that enters the place.
- Air return: comes from conditioned spaces and formed by the air of recirculation and by the expulsion air.
- Outside air: air that comes from the outside of the place where we have the air conditioned console installed.
- Expulsion air: air coming out of one or more places and expelled to the outside.
- Refrigerant liquid accumulator: place where the refrigerant is stored, liquefied previously in the condenser.
- Heat pump: it is a thermal machine that allows the energy transferring in the shape of heat from an ambience to another, as it might be required.
- Cassettes: System of air conditioned to stuff in drop ceiling.
- Frigorific cycle: cycle formed by the vaporizer, the compressor, the condenser and a device of expansion.
- Compressor: On the one hand, it is equipment that compresses the refrigerant in state of steam coming from of the vaporizer, which also means reducing its volume increases the steam compressed temperature and last it, is the mechanism that makes it possible the fluid refrigerant circulation along all the cycle.
- Condenser: it is an exchanger of heat among fluids, so that while one of them cools down , changing from gaseous state to liquid state, the other heats .
- Expansion device: valve found at the accumulator exit, the vaporizer feeds.
- Cooler: Device that incorporates all the necessary hidronics components: circulation bomb, expansion deposit and filter, as well as all the devices of control and security devices.
- Split team: condensed equipment by air with direct or indirect downloading divided into two parts; into an external unit and an internal one, joined with refrigerating connections, mounted in work.
- Vaporizer: heat exchanger that generates the thermal energy transfer contained in the environment to a gas refrigerant at low temperature and in evaporation process. This means can be air or water.
- Nozzle: cooling system with a long scope and directional control of the vein of air.

- External unit: part of the equipment split formed by the compressor and the condenser.
- Inner unit: part of the equipment formed by the vaporizer and the fan of the vaporizer.

2.5.6. Terminología de la instalación contra-incendios

- Altura de evacuación: máxima diferencia de cotas entre un origen de evacuación y la salida de edificio que le corresponda. A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas en las que únicamente existan zonas de ocupación nula.
- Agente extintor: es el conjunto de producto/s contenidos dentro del extintor. La acción del agente extintor provoca la extinción.
- BIE'S: Material de lucha contra incendios que consta de una fuente de abastecimiento de agua, de una red de tuberías para la alimentación y de las bocas de incendio necesarias.

Las BIE s pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

- Carga del extintor: es la masa o volumen (sólo los de agua) del agente extintor, información que contiene el extintor (6kg, 3kg, 9kg...).
- Columna seca: Columna vacía para uso exclusivo de los bomberos que dispone de bocas de salida en cada planta, toma de alimentación en la fachada para realizar la conexión a los tanques de extinción.
- Extintor: Aparato que contiene un agente extintor que puede proyectarse y dirigirse sobre el fuego por la acción de una presión interna (esta presión puede ser debida por una compresión previa o por la liberación de un gas auxiliar).
- Hidrante: Es un aparato hidráulico, conectado a una red de abastecimiento destinado a suministrar agua en caso de incendio en todas las fases del mismo.

Es un equipo pensado para el uso de bomberos.

- Origen de evacuación: es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, así como de todo aquel recinto, o de varios comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona / 10 m² y la superficie total de la que no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.
- Pasillo protegido: pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello este recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo pasillo (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una escalera protegida.
- Recorrido de evacuación: recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no

computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

- Sector de incendio: espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2).
- Seguridad pasiva: se refiere a toda la serie de criterios constructivos, para garantizar la seguridad en caso de un incendio (estabilidad, evacuación...).
- Seguridad activa: se refiere a los equipos, sistemas e instalaciones de lucha contra el incendio (BIE s, extintores, sistema de detección...).
- Sistema de alarma de incendios: sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).
- Sistema de detección de incendios: sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54 - 1:1996).
- Uso Administrativo: edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc. También se consideran de este uso los establecimientos destinados a otras actividades, cuando sus características constructivas y funcionales, el riesgo derivado de la actividad y las características de los ocupantes se puedan asimilar a este uso mejor que a cualquier otro. Como ejemplo de esta asimilación pueden citarse los centros de análisis clínicos, los ambulatorios, los centros docentes en régimen de seminario, etc.

Las zonas de un establecimiento de uso Administrativo destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, tales como cafeterías, comedores, salones de actos, etc., Deben cumplir las condiciones relativas a su uso previsto.

2.5.6. Fire protection installation terminology

- Evacuation height: maximum difference of heights between an origin of evacuation and the exit of building that correspond him. To the effect to determine the evacuation height of a building do not consider the plants in which only exist zones of invalid employment.
- Extinguisher agent: it is the group of products inside the extinguisher. The action of the agent extinguisher causes the extinction.
- BIE'S: Material of fight against fire which is composed by a water fountain pipes for the feeding and the necessary fire mouths. The BIE's can be: BIE of 45 mm and BIE of 25 mm.
- Load of the extinguisher: it is the mass or volume (only the ones of water) of the agent extinguisher, information that contains the extinguisher (6kg, 3kg, 9kg...).
- Dry standpipe: empty Column for the exclusive use of the firemen. It has mouths of exit in each floor, feeding connection in the façade to make the connection to the tanks of extinction.
- Extinguisher: Device that contains an extinguisher agent that can project and direct on to the fire by the action of an internal pressure (this pressure can be due to a previous compression or by freeing an auxiliary gas).
- Hydrant: It is a hydraulic device, connected to a catering network allocated to supply water in case of fire, in all the phases of the same. It is a tool thought for the use of firemen.
- Origin of evacuation: it is any point that can be occupied of a building, (except for the interior of the houses), as well as all the place, or of several communicated throughout, in which the density of occupation do not exceed of 1 person/10 m² and the total surface of which do not exceed of 50 m², as can be the hotel rooms, residence or hospital, the dispatches of offices, etc.
- Protected corridor: corridor that, in case of fire, allows people to be safe for a period of time. Therefore, this place has to gather, apart from the conditions of security of exigible utilisation at all corridors (see DB-SU 1 and 2), some safety conditions equivalent to that of a protected staircase.
- Means of egress: route that drives from an origin of evacuation to an exit of plant, situated in the same floor or in another, or to an exit of building. According to this, once achieved an exit of plant, the length of the back route does not compute to the effect of the fulfillment of the limits to the routes of evacuation.
- Fire area: space of a building separated from other zones of the same building by elements resistant to fire during a specific period of time. Fire can even be extinguished inside this space so as not to propagate to another part of the building. (DPC – DI2).

- Passive security: it makes reference to all the series of constructive criteria, in order to guarantee the security in fire case (stability, evacuation, etc).
- Active security: it makes reference to the teams, systems and installations of fight against the fire (BIE's, extinguishers, system of detection and soon).
- Fire-alarm system: system that allows to issue acoustic signals and/or visual to the inhabitants of a building (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).
- Fire-detection system: System that allows detecting a fire in the shortest time possible and issue the alarm signals and of suitable location so as one can adopt the appropriate measures (UNE 23007-1:1996, IN 54-1:1996).
- Administrative use: building, spot or zone in which activities of management or of services are developed, as for example, centres of the public administration, banks, professional dispatches, offices, etc. One can also consider of this use the places allocated to other activities, when their constructive and functional characteristics, the derivative risk of the activity and the characteristic of the occupants can assimilate better to this use than to any other. As an example of this assimilation we could mention the centres of clinical analyses, the dispensaries, the seminar teaching, etc.

The zones thought to be of Administrative use and used as other subsidiary activities of the main one, such as cafes, canteens, chambers of acts, etc., they have to fulfill the relative conditions to its due use.

2.5.7. Terminología de la instalación de telecomunicaciones

- Arqueta de entrada: es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del inmueble ya ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del inmueble. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.
- Canalizaciones de enlace inferior y superior: son las que soportan los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.
- Canalización externa: está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.
- Canalización interior de usuario: es la que soporta la red interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario.
- Canalización principal: es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITI y el RITS entre sí y éstos con los registros secundarios.

Podrá estar formada por galerías, tuberías o canales.

- Canalización secundaria: es la que soporta la red de dispersión del inmueble, y conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red. En ella se intercalan los registros de paso, que son los elementos que facilitan el tendido de los cables entre los registros secundarios y de terminación de red.
- ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones): es la infraestructura básica que por ley, en España desde 1998, define unos recursos mínimos que son: Telefonía, RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), radio y televisión (tanto digital como analógica), telecomunicaciones por cable.
- Toma de usuario (base de acceso de terminal): es el dispositivo que permite la conexión a la red de los equipos de usuario para acceder a los diferentes servicios que esta proporciona.
- Punto de acceso al usuario (PAU): Es el elemento en el que comienza la red interior del domicilio del usuario, que permite la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías. Se situará en el interior del domicilio del usuario y permitirá a éste la selección del cable de la red de dispersión que desee.

- Punto de entrada general: es el elemento pasamuros que permite la entrada al inmueble de la canalización externa, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.
- Punto de interconexión (Punto de terminación de red): realiza la unión entre las redes de alimentación de los operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad del inmueble.
- Punto de distribución: realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la ICT del inmueble. Está formado por regletas de conexión, en las que terminan, por un lado, los pares de la red de distribución y, por otro, los cables de acometida interior de la red de dispersión.
- RDSI (Red Digital de Servicios Integrados o ISDN en inglés): red que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, ya la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados. La característica clave de la RDSI es que integra voz y datos en la misma línea, añadiendo características que no estaban disponibles en el sistema de teléfono clásico.
- Registros de toma: son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario.
- Registros de terminación de red: son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios, en el caso de RDSI, el PAU podrá ir superficial al lado de este registro. Estos registros se situarán siempre en el interior de la vivienda, oficina o local comercial y los PAU que se alojan en ellos podrán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre las partes.
- Red de distribución: es la parte de la red que enlaza el equipo de cabecera con la red de dispersión. Comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa las señales procedentes de los diferentes conjuntos de elementos de captación y adaptación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión, y finaliza en los elementos que permiten la segregación de las señales en la red de dispersión.
- Red interior de usuario: es la parte de la red que, enlazando con la red de dispersión en el punto de acceso al usuario, permite la distribución de las señales en el interior de los domicilios o locales de los usuarios.

2.5.7. Telecommunication installation terminology

- Casket of entrance: it is the place that allows establishing the joining between the feeding networks of the services of telecommunication of the different operators and the common infrastructure of telecommunication of the building. It is found at the external zone of the building and there are two things ending into it, the canalisations of the different operators and, owner, the external canalisation of the ICT of the building. Its building belongs to the owner of the building.
- Canalisations of inferior and upper link: they are those that bear the cables of the feeding networks right from the first register of link to the corresponding telecommunication installation place.
- External canalisation: it is formed by the pipes that go through the external zone of the building from the entrance casket to the general entrance point of the building. It is the attendant to enter in the immovable the networks of diet of the services of telecommunication of the different operators. Its building corresponds to the owner of the building.
- Inner canalisation of user: it is the one which bears the inner network of user, connects the registers of network termination to the registers of prisoner. Inserting the registers of step that are the elements that facilitate the tread of cables of the user.
- Main canalisation: it is the one which bears the network of distribution of the ICT of the building, connects the RITI and the RITS among them and these with the secondary registers. It might be formed by galleries, pipes or channels.
- Secondary canalisation: it is the one which bears the network of dispersion of the building, and connects the secondary registers to the registers of network termination. Inserting the registers of step, those are the elements that facilitate the tread of the cables between the secondary registers and network termination.
- ICT (Common Infrastructure of Telecommunications): it is the basic infrastructure which according to, in Spain since 1998, defines some minimum resources, that is: Telephony, RDSI (Digital Network of Integrated Services), radio and television (not only digital but also analog), telecommunications through cable.
- Prisoner of user (base of access of terminal): it is the device that allows the connection to the team user network to access to the different services that this provides.
- Point of access to the user (PAU): it is the element in which the inner network of the domicile of the user begins, that allows the delimitation of responsibilities regarding the origin, placing and repair of failures. It will be situated in the interior of the user's home and will allow to him/her the selection of the network cable of dispersion that he/she wishes.

- Point of general entrance: it is the element bulkhead that allows the entrance to the building of the external canalisation, able to house the pipes of 63 mm of external diameter coming from the entrance casket.
- Point of interconnection (Network interface device): it makes the union ship between the feeding networks of the operators of the service and the one of distribution of the ICT of the building, and delimits the responsibilities regarding maintenance between the operator of the service and the owner of the building.
- Point of distribution: it makes the union ship between the networks of distribution and of dispersion (in occasions, between the ones of feeding and of dispersion) of the ICT of the building. It is formed by edges of connection, in which on one hand, the pairs of the network of distribution finish and on the other, the cables inner connection of the network of dispersion finish too.
- RDSI (Digital Network of Integrated Services or ISDN in English): network that facilitates digital connections extreme to extreme to provide a wide range of services, not only of voice but of others as well. And to which the users have access through a group of interfaces normalised. The key characteristic of the RDSI is that it integrates voice and data on the same line, adding characteristics that were not available in the system of classical telephone.
- Registers of prisoner: They are boxes bedded onto the wall where the bases of terminal access (BAT) or preys of user are lodged.
- Registers of network termination: they are the elements that connect the secondary canalisations to the inner canalisations of user. In these registers the corresponding points of access to the users are lodged; in the case of RDSI, PAU will be able to go superficial next to this register. These registers will situate always to the interior of the house, office or shopping centre and the PAU that lodge in them will be supplied by the operators of the services previous agreement among the parts.
- Network of distribution: it is the part of the network that links the main team to the network of dispersion at. Begins at the exit of the mixing device that groups the coming signals of the different groups of elements of capture and adaptation of broadcasts of audible broadcast and television, and finishes into the elements that allow the segregation of the signals to the network of dispersion.
- Inner network of user: it is the part of the network that, linking with the network of dispersion in the point of access to the user, allows the distribution of the signals to the inside of homes or shops of the users.

2.5.8. Terminología de la instalación de electricidad y puesta a tierra

- Aislamiento de un cable: conjunto de materiales aislantes que forman parte de un cable cuya función es soportar la tensión.
- Barra principal de la tierra: barra prevista para la conexión a los dispositivos de puesta a tierra de los conductores de protección, incluyendo los conductores de equipotencialidad y eventualmente los conductores de puesta a tierra funcional.
- Cable flexible: cable diseñado para garantizar una conexión deformable en servicio y en el que la estructura y la elección de los materiales son tales que cumplen las exigencias correspondientes.
- Cable multiconductor: cable que incluye más de un conductor, algunos de los cuales puede no estar aislado.
- Cable unipolar: cable que tiene un solo conductor aislado.
- Canalización eléctrica: conjunto constituido por uno o varios conductores eléctricos y los elementos que aseguran su fijación y, en su caso, su protección mecánica.
- Conducto: envolvente cerrada destinada a alojar conductores aislados o cables en las instalaciones eléctricas, y que permiten su reemplazo por tracción.
- Conductor de un cable: parte de un cable que tiene la función específica de conducir la corriente.
- Conductor de protección: conductor requerido en ciertas medidas de protección contra choques eléctricos y que conecta alguna de las siguientes partes: masas, elementos conductores, borne principal de tierra, toma de tierra y punto de la fuente de alimentación unida a tierra o a un neutro artificial.
- Conductor neutro: conductor conectado al punto de una red y capaz de contribuir al transporte de energía eléctrica.
- Conductor CPN o PEN: conductor lugar en tierra que asegura, al mismo tiempo, las funciones de conductor de protección y de conductor neutro.
- Impedancia: cociente de la tensión en los bornes de un circuito por la corriente que fluye por ellos. Esta definición sólo es aplicable a corrientes sinusoidales.
- Interruptor automático: interruptor capaz de establecer, mantener e interrumpir las intensidades de corriente de servicio, o de establecer e interrumpir automáticamente, en condiciones predeterminadas, intensidades de corriente anormalmente elevadas, tales como las corrientes de cortocircuito.

- Interruptor de control de potencia y magnetotérmico: aparato de conexión que integra todos los dispositivos necesarios para asegurar de forma coordinada: mando, protección contra sobrecargas y protección contra cortocircuitos.
- Interruptor diferencial: interruptor destinado a la protección contra contactos indirectos.
- Línea general de distribución: canalización eléctrica que enlaza otra canalización, un cuadro de mando y protección o un dispositivo de protección general con el origen de canalizaciones que alimentan diferentes receptores, locales o emplazamientos.
- Luminaria: aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz de una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para fijar y proteger las luces (excluyendo los propios luces) y cuando sea necesario, los circuitos auxiliares junto con los medios de conexión al circuito de alimentación.
- Toma de tierra: electrodo, o conjunto de electrodos, en contacto con el suelo y que asegura la conexión eléctrica con el mismo.
- Bandeja: material de la instalación constituido por un perfil, de paredes perforadas o sin perforar, destinado a soportar cables y abierto en su parte superior.

2.5.8. *Electricity and grounding installation terminology*

- Isolation of a cable: set of insulating materials that are part of a cable whose function is to withstand tension.
- Main bar of the earth: bar thought for the connection to the each device of the protection of drivers, including the potential drivers and finally grounding function drivers.
- Flexible cable: cable designed to ensure a deformable connection service in which the structure and the choice of materials are such that they meet relevant requirements.
- Multiconductor cable: cable that includes more than one driver, some of which may not be isolated.
- Unipolar cable: cable which has a single insulated conductor.
- Electric channeling: a grouf made of one or more electrical conductors and elements that ensure the establishment and, if necessary, their mechanical protection.
- Sink: closed envelope for accommodating insulated conductors or cables in electrical installations, which allow its replacement by traction.
- Driver cable: part of a cable that has the specific function of driving the flow.
- Driver protection: driver required in certain protection measures against electric shock and which connects one of the following parts: mass conductive elements, main earth terminal, earthing point and the power supply attached to earth or to an artificial neutral.
- Neutral driver: conductor connected to a network point and capable of contributing to the transport of electricity.
- CPN or PEN driver: driver held in land that secures the same time, the functions of driver protection and neutral conductor
- Impedance: ratio of the tension in the terminals of a circuit by the current flowing through them. This definition is only applicable to sinusoidal currents.
- Breaker: switch able to establish, maintain and disrupt the intensity of current service, or to establish and automatically stop at specific conditions, abnormally high current intensities, such as short circuit currents.
- Control switch and power magnetothermic: device of connection that integrates all devices to ensure a coordinated manner: power, protection against overload and short circuit protection.
- Switch differential: switch for the protection against indirect contacts.

- General line distribution: electrical channeling which connects to another pipe, a scorecard and protection device or a general protection which the origin of pipelines that feed different receptors, or local sites.
- Lighting: lighting device that distributes, filters or transforms the light of one or more lamps and which includes all devices required to establish and protect the lamps (excluding own lights) and when necessary, auxiliary circuit together with the means connecting the feeder circuit.
- Making earth: electrode, or set of electrodes in contact with the ground which secure the electrical connection with it.
- Tray: equipment which consists of a profile, punched or not punched walls, designed to support cable and open in its upper part.

CAPITULO 3: INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA ACS

SUBINDICE CAPITULO 3

3.1. Objeto del proyecto	51
3.2. Relación de normas y reglamentos	51
3.3. Criterios de diseño	51
3.4. Caracterización y cuantificación de las exigencias	52
3.4.1. Cálculo de la demanda.....	52
3.4.2. Contribución solar mínima.....	52
3.5. Estudio de la instalación	52
3.5.1. Elementos constitutivos	53
3.5.2. Datos de entrada	53
3.5.3. Captadores.....	54
3.5.4. Acumulador.....	55
3.5.5. Intercambiador.....	55
3.5.6. Circuito hidráulico	56
3.5.7. Demandas y contribuciones solares.....	57
3.5.8. Sistema de control	58
3.5.9. Sistema de energía convencional auxiliar	59

3.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación de placas solares para el aprovechamiento de la energía térmica solar para producción de agua caliente sanitaria.

3.2. Relación de normas y reglamentos

- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos (en adelante DB). Real Decreto nº 314/2004.
- ✓ Documento Básico DB HE. Ahorro de Energía (en adelante HE 4).
- RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (en adelante RITE).
- Fichas técnicas sobre campos polideportivos de la Generalitat de Catalunya.
- "Ordenanza Municipal para la captación de energía solar en Les Franqueses" del Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès.
- Normas UNE que sean de aplicación.

3.3. Criterios de diseño

El objetivo básico del sistema solar es suministrar una instalación que:

- Optimice el ahorro energético global de la instalación.
- Garantice una durabilidad y calidad suficientes.
- Garantice un uso seguro de la instalación.

De este modo se establecerá un método de cálculo, especificando en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar, incluyendo las prestaciones globales anuales definidas por:

- a) La demanda de energía térmica.
- b) La energía solar térmica aportada.
- c) Las fracciones solares mensuales y anuales
- d) El rendimiento medio anual.

Estará constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.

Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar, para garantizar el suministro de ACS a la

temperatura operativa, que terminará de preparar el agua pre-calentada por el campo de captadores, si fuera necesario hasta el nivel térmico.

Dispondrá de un circuito primario de captación solar y un circuito secundario en el que se acumulará la energía producida por el campo de captadores en forma de calor.

3.4. Caracterización y cuantificación de las exigencias

3.4.1. Cálculo de la demanda

Para valorar la demanda se tomarán valores unitarios de la tabla 3.1. del DB HE 4, para una temperatura de referencia a 60°C. De esta manera, escogiendo como criterio de demanda gimnasios para el cual se calcula un consumo medio de 23 litros de ACS/día por usuario y teniendo en cuenta que se considera un número máximo de usuarios de 300 personas, según fuente del Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès, podemos considerar un consumo total de:

Consumo total: $300 \cdot 23 = 6.900$ litros de ACS/día

3.4.2. Contribución solar mínima

La contribución solar mínima es la fracción entre los valores anuales de energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. Ésta tiene el carácter de mínima pudiendo ser ampliada voluntariamente.

A partir de la tabla 2.1 del DB HE 4 definimos la contribución solar mínima en %, en función de la zona climática (Les Franqueses corresponde a una zona climática III según Fig. 3.1. del DB HE 4) y de la demanda de ACS, para una temperatura de referencia de 60°C, suponiendo como fuente de apoyo el gas natural, corresponde a un 45%.

Si tenemos en cuenta los documentos emitidos por la Generalitat de Catalunya respecto a campos polideportivos y la ordenanza municipal del Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès, la contribución solar mínima exigida es del 60 %.

De este modo habrá que dimensionar la instalación para el valor mínimo más desfavorable, siendo éste un 60%.

3.5. Estudio de la instalación

En el capítulo 1.1 correspondiente del Anejo I se encuentra el informe de cálculo con toda la información detallada respecto a requisitos, cálculos y elementos componentes de la instalación de energía solar, así como las exigencias del DB HS 4 del CTE.

Para el cálculo de la instalación de placas solares que dará suministro al circuito de ACS se ha utilizado el software Solever de la División Solar de la empresa DUGOPA basado en el método f-chart.

3.5.1. Elementos constitutivos

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- Un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.
- Un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.
- Un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.
- Un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.
- Sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.
- Adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

3.5.2. Datos de entrada

Tabla 2. Datos de entrada

Consumo	23 l
Nº de usuarios	300
Consumo diario	6.900 l
Temperatura de preparación	60 °C
Contribución solar mínima exigida	60 %

A partir de estos datos de entrada y teniendo en cuenta los datos climáticos de la zona, se dimensiona la instalación de placas solares, partiendo de una superficie de captadores que será la que recogerá la energía solar necesaria.

3.5.3. Captadores

A partir de:

- Datos de entrada.
- Condiciones climáticas de la zona.
- Inclinação de los captadores siendo ésta de 45° respecto a la horizontal.
- Desviación acimutal de 0° al oeste.
- Pérdidas por orientación e inclinación, en función del ángulo de inclinación β y el ángulo de orientación acimut α , por el método de cálculo que indica el CTE HE 4, sección 3.5 y pérdidas debido a sombras, las cuales son nulas, mediante la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol. La suma de pérdidas totales es del 0,8% cumpliendo con lo establecido en la sección 2.1.8 del CTE HE 4.

Se ha seleccionado el captador S-200 suministrado por la empresa Solever, cuyas características son apropiadas para la aplicación seleccionada.

La superficie de captación es de 92,82 m² y por tanto el número de captadores del modelo seleccionado será de 42, con un coeficiente global de pérdidas menor de 5 W/°Cm².

Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se instalarán en tejado inclinado con la siguiente configuración: 7 batería de 6 captadores. Las filas de captadores se conectarán en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

En el caso de aplicación exclusivamente de ACS se pueden conectar en serie hasta 8 m² en la zona climática III.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

La construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

3.5.4. Acumulador

Según los datos de consumo de ACS calculados, se ha optado por instalar 2 acumulador de 3.500 litros, modelo Acumulador Epoxi MV 2500-RB suministrado por la empresa Solever, ya que la demanda total de ACS a 60°C es de 2.300 litros/día.

Se cumplirá con la siguiente relación, tal como indica el CTE HE 4:

$$50 < V/A < 180 \quad (1)$$

Siendo:

V= Volumen de acumulación (l).

A= Superficie de los captadores (m²).

$$50 < 7000/24,31 < 180$$

$$50 < 75 < 180, \text{ cumpliendo con lo especificado.}$$

Los acumuladores deberán llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

Por lo que respecta a las conexiones, tanto las de entrada como de salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido.

No se permite la conexión del sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones.

3.5.5. Intercambiador

Se instalará intercambiador independiente ya que no se cumple con la condición que establece el DB HE 4 del CTE, que indica que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1.000 W/m² y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 \times A \quad (2)$$

Siendo:

P = potencia mínima del intercambiador (W).

A = área de captadores (m²).

$$P \geq 500 \cdot A = 500 \cdot 92,82 = 46.410 \text{ W}$$

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

3.5.6. Circuito hidráulico

Las tuberías utilizadas para realizar este cálculo son de cobre y se ha tenido en cuenta el ábaco de pérdidas de carga para este material.

Tabla 3. Características de las tuberías

Caudal	3.712,8 l/h
Longitud circuito primario (ida + retorno)	62
Diámetro tubería	42 x 39 mm
Aislamiento	Coquilla elastomérica 25 mm
Pérdidas de carga	8,3 m.c.a

Los demás elementos que constituyen el circuito hidráulico son:

- Vaso de expansión.
- Válvula de paso.
- Válvula de seguridad.
- Válvulas antirretorno.
- Válvulas de equilibrado.
- Grifo de vaciado.
- Sistema de llenado
- Purgador
- Sistemas de bombeo

La descripción y el dimensionado de estos elementos conforme a la instalación y conforme a los criterios del DB HE 4 del CTE se recogen en el informe de cálculo correspondiente.

3.5.7. Demandas y contribuciones solares

Tabla 4: Porcentaje de ocupación mensual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación	90	80	80	50	90	90	60	40	90	90	80	50

En la siguiente tabla podremos observar los porcentajes de ocupación que recibe el centro polideportivo de forma mensual en función de la actividad, los cuales nos ayudaran a calcular la demanda, el ahorro y la cobertura.

Tabla 5. Resumen demandas y ahorros mensuales

	Demanda (Mcal)	Ahorro (Mcal)	Cobertura (%)
Enero	9292,2	3274,0	35,2
Febrero	7273,9	4196,9	57,7
Marzo	7846,8	5057,0	64,4
Abril	4621,1	4428,9	95,8
Mayo	8363,0	6016,7	71,9
Junio	7868,4	5882,2	74,8
Julio	5265,6	5104,4	96,9
Agosto	3613,6	3916,0	108,4
Septiembre	8093,2	5317,5	65,7
Octubre	8595,3	5243,5	61,0
Noviembre	7593,6	3333,0	43,9
Diciembre	5033,3	2924,4	58,1
Total	83460,0	54694,0	69,5

Una vez realizado los cálculos se puede observar el ahorro mensual y anual medio que proporciona la instalación de placas solares. Esta instalación, por lo tanto, cumple con la cobertura mínima del 60% exigida por la Generalitat de Catalunya respecto a campos polideportivos y la ordenanza municipal del Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès.

Podemos observar que cumplimos las dos condiciones del CTE:

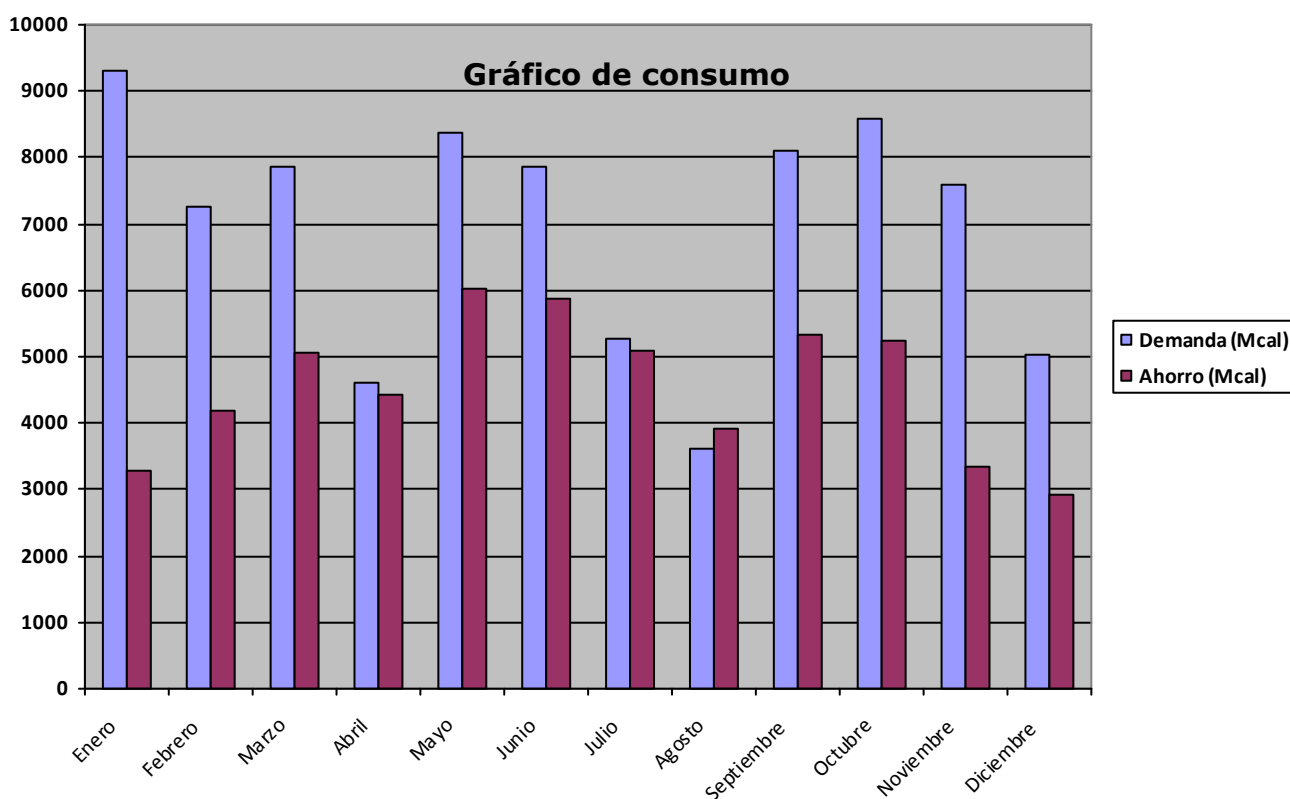
- no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.
- No existen tres meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada

Se puede ver como en verano Agosto se obtiene una mínima demanda, en comparación con el resto del año, debido a la falta de actividad; siendo además la época del año donde se recibe más radiación solar.

El ahorro energético va variando según el consumo necesario y según la temperatura media mensual y la radiación solar aportada. Así por ejemplo si comparamos el ahorro en los meses de más calor con los meses de invierno, se

ve que éste es mucho mayor ya que tanto la temperatura de la red como la radiación solar en ésta época es máxima.

Por lo tanto en estos meses, el aporte de los captadores es máximo, siendo suficiente en los meses centrales como Junio, Julio y Agosto. En los meses en los que no se alcanza los niveles necesarios la caldera de apoyo cubrirá el aporte de calor suficiente para la instalación.



Gráfica 1. Gráfico de demanda y ahorro

3.5.8. Sistema de control

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas, etc.

El modelo utilizado es el Centralita DC-32, especialmente diseñado para instalaciones solares térmicas, cuyas funciones fundamentales son las siguientes:

- Ser la central de cómputo y almacenamiento de información.
- Generar y enviar las órdenes a los elementos eléctricos externos.
- Visualizar en pantalla la temperatura de los puntos vitales de la instalación.
- Realizar el control diferencial de temperatura entre la salida de los captadores, y el sistema de acumulación.

Se programará de forma que ponga las bombas en marcha si la diferencia de temperatura entre el captador y el punto más bajo del acumulador desciende por debajo de los 8° C, y parará cuando la diferencia de dichas temperaturas sea inferior a 3° C.

La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y parada del termostato diferencial no será menor de 2° C.

3.5.9. Sistema de energía convencional auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.

El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

No se permite la conexión del sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

Se prevé la instalación de un equipo de energía convencional auxiliar formado por una caldera de gas natural con depósito de acumulación. Sus características se pueden ver en el capítulo 4.4.6 correspondiente a los elementos que componen la instalación de ACS.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de agua caliente sanitaria, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento. A la salida del depósito ACS, se instalará una válvula termostática, con el fin de evitar sobretensiones en la instalación.

CAPITULO 4: INSTALACIÓN DE AGUA

SUBINDICE CAPITULO 4

4.1. Objeto del proyecto.....	63
4.2. Relación de normas y reglamentos	63
4.3. Criterios de diseño	63
4.4. Dimensionado de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS).....	65
4.4.1. Datos de la partida	65
4.4.2. Puntos de consumo de la instalación	65
4.4.3. Consumo máximo a considerar en la instalación.....	66
4.4.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable.....	66
4.4.5. Red de retorno de ACS.....	67
4.4.6. Elementos de componen la instalación	67
4.5. Dimensionado de la instalación de agua fría	71
4.5.1. Datos de la partida	71
4.5.2. Puntos de consumo de la instalación	71
4.5.3. Consumo máximo a considerar en la instalación.....	71
4.5.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable.....	72
4.5.5. Consumo máximo a considerar en la instalación de fluxores.....	72
4.5.6. Comprobación de presión en el punto más desfavorable en fluxores	72
4.5.7. Elementos que componen la instalación.....	72
4.5.8. Materiales que constituyen las instalaciones interiores.....	77
4.6. Ensayos y verificaciones.....	79

4.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación de agua, la cual abastecerá a todos los puntos de consumo de la red de agua fría, el circuito de producción de agua caliente sanitaria y los respectivos puntos de consumo.

4.2. Relación de normas y reglamentos

- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos (en adelante DB). Real Decreto nº 314/2004.
- ✓ Documento Básico DB HS. Salubridad (HS 4 y HS 5).
- ✓ Documento Básico DB HE. Ahorro de Energía (HE 4).
- RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (en adelante RITE).
- "Ordenanza Municipal para la captación de energía solar en Les Franqueses" del Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès.
- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas de la compañía suministradora de agua (Sorea).

4.3. Criterios de diseño

Para realizar la instalación de agua se tendrán en cuenta los factores siguientes:

- Los valores de caudal, presión, continuidad y potabilidad del agua suministrada por la red de abastecimiento, según los datos facilitados por la compañía suministradora.
- Situación de la acometida y de los locales donde irán alojados los equipos de medición, presión y almacenamiento.
- Situación y número de puntos de consumo.
- Criterios, exigencias y condiciones de dimensionado que establece el DB HS 4 del CTE.

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado más desfavorable, que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debido tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.

- b) Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado, que corrige el consumo instantáneo de cada tramo debido a un conjunto de aparatos, a un consumo simultáneo real. Este coeficiente depende del número de aparatos instalados, de modo que para n = número de aparatos se obtiene:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad (3)$$

- c) Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) Elección de una velocidad de cálculo.
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad, mediante el ábaco para el cálculo de instalaciones de fontanería que relaciona caudal (Q), sección (S), velocidad (V) i pérdidas de carga (J), y obtención de las pérdidas de carga para cada tramo.
- f) Determinación de las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de cargas localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de las producidas sobre la longitud real del tramo.
- g) Comprobar que la presión disponible en el punto más desfavorable supera los valores mínimos y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo, después de descontar a la presión total, la altura geométrica y las pérdidas de presión total del tramo más desfavorable (suma de las pérdidas de carga de cada tramo más las pérdidas de carga localizadas de ese tramo).

Si esto no se cumple deberán aumentarse los diámetros para reducir las pérdidas de presión. Si por otro lado la presión remanente es muy grande, la tubería estará dimensionada en exceso y deberán reducirse los diámetros.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Desde el punto de vista constructivo se tendrá en cuenta los siguientes criterios básicos:

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm. Cuando las tuberías se encuentren en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia de al menos 30 cm.
- Con respecto a las condiciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

- Como es un edificio de pública concurrencia debe constar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos y fluxores en los inodoros.

4.4. Dimensionado de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

4.4.1. Datos de la partida

El suministro de agua se tomará de la red de aguas públicas, la cual alimentará los puntos de consumo del circuito de agua fría, el circuito de producción de ACS y sus correspondientes puntos de consumo.

- Dicho suministro garantiza una presión de 50 m.c.a. (5 kg/cm²). En el punto de inicio de la red de ACS no se dispone de la presión total inicial debido a las pérdidas de carga producidas por el tramo correspondiente.
- Se considerará una velocidad máxima del agua en los conductos de 3,5 m/s según el DB HS 4 del CTE, para tuberías termoplásticas, pero no se colocarán con una velocidad mayor de 1,8 m/s debido al ruido que provocarían, salvo en zonas donde encontremos falsos techos o en lugares donde el recorrido de las tuberías sean enterradas donde podremos aumentar la velocidad.
- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa (10 m.c.a = 1 bar).
- En los puntos de consumo la presión máxima debe ser de 500 kPa (50 m.c.a = 5 bar).
- Se dispondrá de una red de retorno, según especifica el DB HS 4 del CTE, ya que la longitud de la tubería al punto de consumo más alejado supera los 15 m.
- Toda la distribución de tuberías se hará mediante tuberías termoplásticas.
- La distribución interior se hará pasando los tubos grapados en el techo o encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

4.4.2. Puntos de consumo de la instalación

A partir de la tabla 2.1 del DB HS 4 del CTE se establecen los caudales o consumos instantáneos para cada uno de los puntos de consumo:

Tabla 6. Puntos de consumo

APARATO	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
LAVABO	0,1	0,065
DUCHA	0,2	0,1
INODORO CON FLUXOR	1,25	
URINARIO CON GRIFO TEMPORIZADO	0,15	
FREGADERO NO DOMÉSTICO	0,3	0,2
LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL	0,25	0,2
LAVAVASOS INDUSTRIAL	0,25	0,2
CAFETERA	0,15	0,1

La distribución de los distintos puntos de consumo que forman el circuito de ACS se puede ver en el correspondiente plano de tramos del circuito de ACS.

4.4.3. Consumo máximo a considerar en la instalación

El consumo máximo a considerar en la instalación del circuito de ACS es de 3,94 l/s.

4.4.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable

La presión residual en el punto más desfavorable consiste en ver que se cumple con lo especificado en los datos de partida respecto a presiones en el punto de consumo. De este modo:

$$\text{Presión inicial*} - \text{Pérdidas totales} = 50 - 23,42 = 23,58 \text{ m.c.a (2,358 kg/cm}^2\text{)}$$

La presión inicial no se corresponde exactamente a la de la acometida, ya que desde el punto correspondiente a la acometida (acumulador) hasta el tramo ST donde empieza el circuito de ACS se producen unas pérdidas, de modo que la presión inicial en el circuito de ACS será de 43,53. De este modo los cálculos reales serían:

$$\text{Presión inicial} - \text{Pérdidas totales} = 43,53 - 23,42 = 20,11 \text{ m.c.a (2,011 kg/cm}^2\text{)}$$

10 m.c.a < 20,11 m.c.a < 50 m.c.a, por lo tanto como el tramo más desfavorable cumple con lo especificado, el resto de tramos también cumplirá.

4.4.5. Red de retorno de ACS

La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno ya que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor de 15 m.

La red de retorno se compondrá de un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas y de columnas de retorno, desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

El circuito de retorno de ACS estará conectado en cada nivel con una sonda eléctrica de temperatura con la válvula de recirculación que se colocará a la salida de la caldera.

A partir de la tabla 4.4 del DB HS 4 del CTE se obtiene un diámetro para la red de retorno, para 1.418,4 l/h de caudal recirculado, de 32-40 mm.

De cualquier forma según el CTE el diámetro mínimo interior de la tubería de retorno será de 16 mm, en nuestro caso utilizaremos el mismo diámetro que el de alimentación de ACS para el de retorno (especificado en los planos).

4.4.6. Elementos de componen la instalación

El esquema general de la instalación de agua se basa en una red con contador general único, compuesta por la acometida y la instalación general que contiene un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, y las derivaciones particulares.

La instalación se hará mediante tuberías de Polietileno Reticulado de Alta Densidad tipo PE-X80, ó similar.

Los empalmes irán con uniones roscadas mecánicamente. Dichos accesorios de unión serán del mismo material ó si son de grandes dimensiones serán de bronce.

La distribución interior se hará pasando los tubos grapados en el techo o encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

Partiendo del tramo ST según el plano de tramos del circuito de ACS los elementos que componen la instalación del circuito de ACS son:

1. Circuito de producción de ACS

En las condiciones ya especificadas en los correspondientes apartados se dispone de una instalación de placas solares, con una capacidad de acumulación de 2.300 litros, cuyas especificaciones y elementos están dimensionados en el correspondiente apartado, apoyada por un sistema auxiliar de energía convencional, que se ocupan de generar el agua caliente sanitaria en las condiciones deseadas para abastecer las necesidades que se requieran en cada momento.

Tal y como ya se ha indicado en el capítulo 3.5.9 referente a "Sistema de energía convencional auxiliar", el sistema de energía convencional auxiliar será una caldera de gas natural con dos depósitos de acumulación de 3.500 litros, en las condiciones ya definidas, para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El volumen del depósito se calculara en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \times t \times 60 \quad (4)$$

V es el volumen de acumulación.

Q es el Caudal máximo simultáneo (dm³/s).

t es el tiempo estimado (de 15 a 20).

Esta fórmula proporcionada por el CTE no podemos utilizarla ya que esta pensada para edificios de viviendas.

Así que como hemos dicho anteriormente el cálculo se hará para cubrir los servicios como si no se dispusiera del sistema solar.

Por lo que respecta a la caldera de apoyo y el depósito de acumulación se ha optado por la instalación de los siguientes elementos:

- Depósito acumulador de apoyo de 3.500 litros para ACS con cuerpo de acero inoxidable AISI 316L:

Tabla 7. Características principales del acumulador

Características Acumulador	
Volumen (l)	3.500
Dimensiones (mm)	2.710x1.1510
Presión máxima de trabajo (bar)	6
Temp. Máx. trabajo (°C)	90
Aislamiento de PU inyectado y recubrimiento exterior en material plástico	
Protección catódica permanente con varillas de titanio (desgaste nulo).	

Para el Cálculo de la Potencia necesaria de la Caldera para la producción de Agua Caliente Sanitaria partimos de la siguiente relación:

$$\text{Pot} = V_a \times (T_a - T_{red}) \quad (5)$$

$$\text{Pot} = 7.000 \times (80^\circ - 12,30) = 473.900\text{W}/2 \text{ horas} = 236.950\text{W}$$

Pot es la potencia necesaria de la Caldera para la producción de ACS.

Va es el volumen de acumulación = 3.500 l (dos acumuladores).

Ta es la temperatura de acumulación = 80 °C.

Tred es la temperatura de la red exterior en Les Franqueses = 12,30 °C. (Según UNE 94002:2005)

La potencia necesaria es de 473.900 W., pero la dividimos por dos horas que son las que estimamos como reposición de agua caliente en el depósito. Hasta que no pasan dos horas después de su consumo, no vuelve a haber el mismo volumen de agua caliente a la temperatura de acumulación.

En el capítulo 2.1.1 del Anejo II se encuentra detallada todas las características del acumulador proporcionado por la empresa encargada de la colocación.

- Caldera de gas natural con cuerpo de fundición de la marca ADISA gama EUROBONGAS DUO 14 BT, con las siguientes características principales:

Tabla 8. Características principales de la caldera

Características Caldera	
Potencia útil (kW)	486,9
Dimensiones (mm)	1.850x600x2.380
Etapas de potencia	2
Máx. presión agua (bar)	5
Máx. Temp. agua (°C)	90
Mín. Temp. agua (°C)	40
Conexión agua	2" 1/2
Presión GN (mbar)	20
Caudal de gas (m³/h)	49,6
Conexión GN	1" 1/4
Salidas de humos (mm)	300
Alimentación eléctrica (V)	220
Consumo eléctrico (W)	100

Encendido electrónico y control de llama por ionización.

Incluye panel de mandos, termómetro, termostato de regulación y de seguridad, sombrerete antirrebujos, compuerta cortatiros automática y envolventes aisladas, dos quemadores, cada uno con su válvula de gas.

En el capítulo 2.1.2 del Anejo II se encuentra detallada todas las características de la caldera proporcionada por la empresa encargada de la colocación.

2. Ascendentes o montantes

Irán alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido con otras instalaciones del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

3. Derivaciones y ramales particulares

Las derivaciones particulares forman la red de tuberías que abastecen de agua a todos los puntos de consumo o aparatos para su consumo.

Estarán compuestas de una llave de paso situada en lugar accesible para su manipulación en la entrada de cada local húmedo, ramales de enlace, y los puntos de consumo, los cuales también dispondrán de una llave de corte individual.

Además de los correspondientes accesorios necesarios tales como codos, té de derivación, manguitos de reducción, etc.

Para la instalación de la red de retorno se aplicarán condiciones análogas a las de la red de impulsión.

4.5. Dimensionado de la instalación de agua fría

4.5.1. Datos de la partida

El suministro de agua se tomará de la red de aguas públicas, la cual alimentará los puntos de consumo del circuito de agua fría, el circuito de producción de ACS y sus correspondientes puntos de consumo.

- Dicho suministro garantiza una presión de 50 m.c.a. (5 kg/cm²).
- Se considerará una velocidad máxima del agua en los conductos de 3,5 m/s según el DB HS 4 del CTE, para tuberías termoplásticas, pero no se colocarán

con una velocidad mayor de 1,8 m/s debido al ruido que provocarían, salvo en zonas donde encontremos falsos techos o en lugares donde el recorrido de las tuberías sean enterradas donde podremos aumentar la velocidad.

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa (10 m.c.a = 1 bar).
- En los puntos de consumo la presión máxima debe ser de 500 kPa (50 m.c.a = 5 bar).
- Toda la distribución de tuberías se hará mediante tuberías termoplásticas.
- La distribución interior se hará pasando los tubos grapados en el techo o encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

4.5.2. Puntos de consumo de la instalación

Tabla 9. Puntos de consumo

APARATO	AF (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
LAVABO	0,1	0,065
DUCHA	0,2	0,1
INODORO CON FLUXOR	1,25	
URINARIO CON GRIFO TEMPORIZADO	0,15	
FREGADERO NO DOMÉSTICO	0,3	0,2
LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL	0,25	0,2
LAVAVASOS INDUSTRIAL	0,25	0,2
CAFETERA	0,15	0,1

La distribución de los distintos puntos de consumo que forman el circuito de agua fría se puede ver en el correspondiente plano de tramos del circuito de agua fría.

4.5.3. Consumo máximo a considerar en la instalación

El consumo máximo a considerar en la instalación del circuito de agua fría es de 7,75 l/s.

4.5.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable

La presión residual en el punto más desfavorable consiste en ver que se cumple con lo especificado en los datos de partida respecto a presiones en el punto de consumo. De este modo:

Presión inicial – Pérdidas totales = $50 - 16,13 = 33,87$ m.c.a (3,387 kg/cm²)
 $10 \text{ m.c.a} < 33,87 \text{ m.c.a} < 50 \text{ m.c.a}$, por lo tanto como el tramo más desfavorable cumple, el resto de tramos también cumplirá.

4.5.5. Consumo máximo a considerar en la instalación de fluxores

Proyectaremos tres circuitos independientes dentro del sistema, uno para agua fría, otro para agua caliente sanitaria y otro para los fluxores.

En el caso de los fluxores ya hemos calculado directamente el caudal con el coeficiente de simultaneidad mediante un supuesto; El fluxor, demanda un elevado caudal instantáneo (de 1,25 a 2 l/s.), muy superior al de los restantes aparatos domésticos, exigiendo, además, una presión residual de agua a la entrada del aparato no inferior a 7 m.c.d.a.

El consumo máximo a considerar en la instalación del circuito de agua fría en fluxores es de 3,00 l/s.

4.5.6. Comprobación de presión en el punto más desfavorable en fluxores

La presión residual en el punto más desfavorable consiste en ver que se cumple con lo especificado en los datos de partida respecto a presiones en el punto de consumo. De este modo:

Presión inicial – Pérdidas totales = $50 - 7,06 = 42,94$ m.c.a (4,294 kg/cm²)
 $10 \text{ m.c.a} < 42,94 \text{ m.c.a} < 50 \text{ m.c.a}$, por lo tanto como el tramo más desfavorable cumple, el resto de tramos también cumplirá.

4.5.7. Elementos que componen la instalación

1. Acometida

La acometida, responsabilidad de la empresa suministradora, constará como mínimo de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

2. Instalación general

El esquema general de la instalación de agua se basa en una red con contador general único, compuesta por la acometida y la instalación general que contiene un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, y las derivaciones particulares.

3. Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, alojada en el interior del armario del contador general. Tendrá un diámetro de 108 mm.

4. Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones. Se instalará a continuación de la llave de corte general y en el interior del armario del contador general. El filtro será tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 0,025 y 0,050 mm, con malla de acero inoxidable y baño en plata.

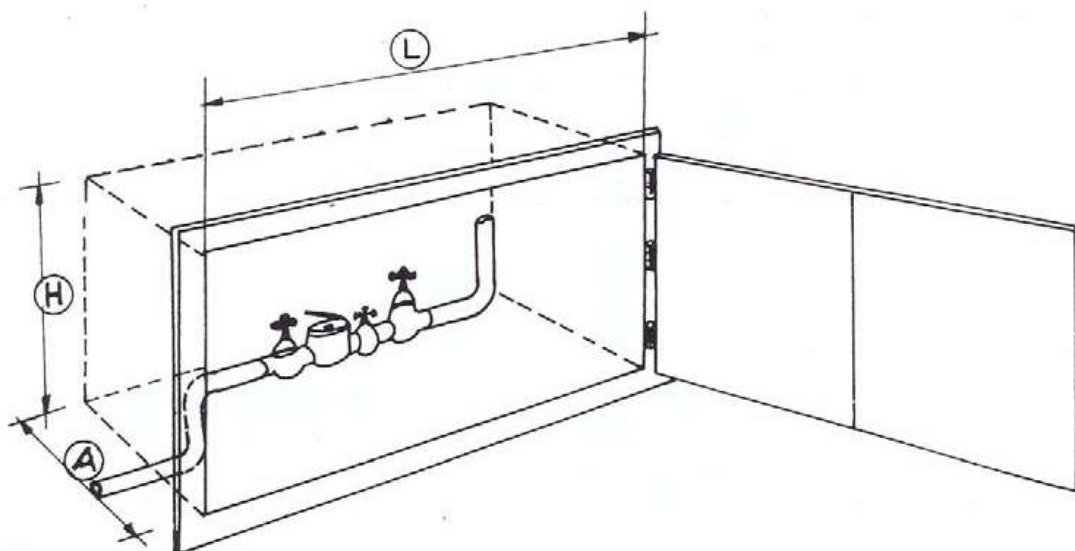
5. Armario de contador general

El armario contendrá: la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación se realizará en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

El espacio previsto para la arqueta según la tabla 4.1 del DB HS 4 del CTE será de 900x500x300 mm para un diámetro de tubería de 100 mm.

Imagen 1. Armario de acometida



Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

6. Tubo de alimentación

Partirá de instalación enterrada hacia el colector para una posterior distribución interior hacia la caldera, agua caliente sanitaria y dos tubos de alimentación: uno para el agua fría y otro para los fluxores.

Se realizarán pasando los tubos grapados en el techo o encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

7. Las válvulas antirretorno

Se situarán después de bombas, válvulas, depósitos, de la llave de paso,... Puede ser de eje horizontal o vertical, según requiera la instalación, y tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.

8. Ascendentes o montantes

Desde el colector se distribuyen los tubos de suministro de agua enterrados bajo el forjado sanitario, deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin.

Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo, deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las

operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente.

Dichos tubos deberá ser capaces de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del colector con la posición vertical. Se pasarán vistos y por sitios que puedan ser registrables. Al estar situados en el interior del edificio (por conductos técnicos o vistos en la sala de máquinas) no será necesario el aislamiento de las tuberías. Únicamente, si existiera alguna razón por la cual debería pasar alguna tubería por el exterior, debido a las bajas temperaturas que se alcanzan en invierno, éstas deberían aislarse debidamente.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Mantendremos los diámetros de tuberías homogéneos, es decir, que la diferencia de tamaños en los diámetro en bifurcaciones de la instalación no sea brusca, cumpliendo siempre con el punto las velocidades.

Se utilizará el polietileno para el trazado subterráneo, acometidas, montantes y líneas de distribución. El polietileno utilizado es el de alta densidad llamado PE-100, debido a su mayor resistencia a la acción de los agentes químicos, son más duras y soportan presiones más elevadas.

La tubería de polietileno es exclusivamente apta para transporte y distribución de agua a temperatura red (máx. 25°C). Se suele suministrar en rollos de 50 a 300 metros por lo que seguro que necesitaremos uniones que podrán ser bien por soldadura con calentador en tubos o bien por accesorios mecánicos de compresión (manguitos y accesorios de latón o fundición).

El fabricante debe dar el tiempo de goteo para cada temperatura, presión y par de apriete.

9. La llave de paso de cada nivel

Se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible desde el nivel al que sirve. Se ha distribuido el edificio de forma sectorizada, con el fin de que, en caso necesario, pueda cerrarse y dejar sin agua únicamente la zona necesaria, y no alterar el funcionamiento el resto de la instalación.

10. Derivaciones y ramales particulares

Las derivaciones particulares forman la red de tuberías que abastecen de agua a todos los puntos de consumo o aparatos para su consumo.

Estarán compuestas de una llave de paso situada en lugar accesible para su manipulación en la entrada de cada local húmedo, ramales de enlace, y los puntos de consumo, los cuales también dispondrán de una llave de corte individual.

Todas las derivaciones a los cuartos húmedos serán independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría, como para agua caliente, como para el agua de los fluxores.

Todas las derivaciones particulares de los cuartos húmedos y el ramal de enlace al punto de consumo pasaran a través de regatas ubicadas a un nivel superior, desde las cuales arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.

Se utilizan tuberías de Polietileno Reticulado de Alta Densidad tipo PE-X 80, ó similar, incluso para la instalación de A.C.S. y los empalmes irán con uniones roscadas mecánicamente. Dichos accesorios de unión serán del mismo material ó si son de grandes dimensiones serán de bronce.

Para la instalación de la red de retorno se aplicarán condiciones análogas a las de la red de impulsión.

Tabla 10. Diámetros nominales

APARATO	Tubo de Plástico (Ø mm.) MINIMO	Tubo de Plástico (Ø mm.) INSTALADO
LAVABO	12	20
DUCHA	12	20
INODORO CON FLUXOR	25-40	50
URINARIO CON GRIFO TEMPORIZADO	12	20
FREGADERO NO DOMÉSTICO	20	20
LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL	20	20
LAVAVASOS INDUSTRIAL	20	20
CAFETERA	12	20

Además de los correspondientes accesorios necesarios tales como codos, té de derivación, manguitos de reducción, etc.

11. Uniones, juntas y accesorios

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con el resto de accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de modo que la ejecución de las operaciones se llevará a cabo de forma que no se provoquen pérdidas de estanquidad en las uniones.

En aquellos casos en que no es posible la soldadura con garantías de estanqueidad utilizaremos uniones roscadas, siendo siempre la rosca cónica y las juntas irán selladas con teflón debidamente homologado, asegurando, de este modo, la total estanqueidad de la instalación.

La tubería por todo su recorrido estará sujeta por soportes ó bandejas a muros o techos, de tal forma que se asegurará la alineación y estabilidad de la misma pudiendo permitir la deformación de ésta debida a los golpes de ariete y cambios de temperatura, por lo cual dichas sujeciones tendrán una holgura que permita la dilatación y la contracción de la tubería.

En aquellos lugares en que los tubos pudieran estar expuestos a choques irán protegidos por una vaina de material resistente.

4.5.8. Materiales que constituyen las instalaciones interiores

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general y como mínimo de soportar una presión de trabajo de 15 Kg. /cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc.) Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

Las llaves empleadas en las instalaciones deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

Los tubos de material y características deberán ir marcados por el fabricante a intervalos regulares no superiores a 500 mm, con la referencia UNE 37-141-76, diámetro exterior nominal y espesor.

En la construcción del depósito para reserva de agua no se empleará material que sea absorbente o poroso. El depósito se dispondrá de forma que sea fácil su limpieza periódica.

1. Aparatos Sanitarios

Los aparatos sanitarios escogidos son de porcelana vitrificada de la casa Roca, gama Dama Senso, o similares de las mismas características. Los lavabos son con pedestal (a excepción de los que se coloquen en aseos de minusválidos, para poder ser utilizados por personas discapacitadas). Los platos de ducha estarán empotrados en el suelo y serán de medidas 90 x 70 cm. Los inodoros se suministrarán sin tanque de agua y provistos de dispositivos de accionamiento del tipo fluxor.

Imagen 2. Lavabo Dama Senso (con pedestal)

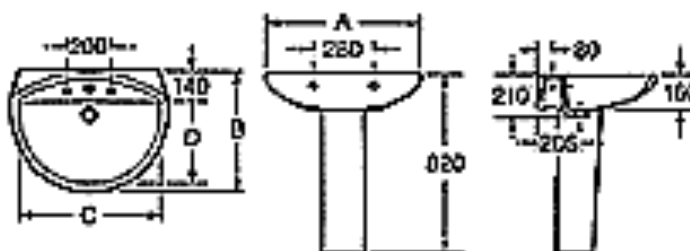
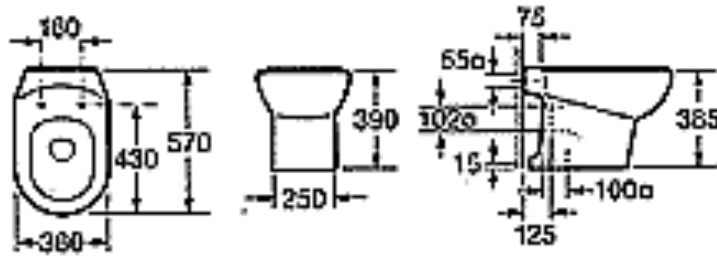


Imagen 3. Inodoro Dama Senso (sin tanque)



2. Grifería

Toda la grifería de uso público (incluso en los aseos, lavabos y duchas) será temporizada del tipo presto, ó similar, tanto para agua caliente como fría. Estos grifos e accionan pulsando un botón que deja salir agua durante un determinado tiempo y se cierran automáticamente. La reducción del consumo se estima entre un 30 y un 40 %.

En el resto de grifos se colocarán aireadores o perlizadores, que mezclan el agua con el aire de manera que el agua sale como si fuese un chorro de agua en forma de perlas. Permiten un ahorro del 40 % del agua en los grifos.

Imagen 4. Aireadores



Imagen 5. Perlizadores giratorios



Los grifos de las duchas irán empotrados en el paramento y para su accionamiento se colocarán grifos tipo presto en la pared. En las alcachofas se colocarán limitadores de caudal así como perlizadores.

Los limitadores de caudal se pueden instalar en la toma grifería de los lavabos y duchas. Funcionan correctamente a presiones de servicio comunes. Pueden limitar el consumo de agua en grifos de 15 l/min a 8 l/min y en duchas de 20 l/min a 10 l/min.

Imagen 6. Limitadores de Caudal



3. Fluxores

Todos los inodoros dispondrán de un sistema de agua con fluxores. Para ello se ha calculado una red que los abastece únicamente. Se accionan mediante un grifo de cierre automático instalado sobre una derivación de la red de fluxores. La presión de descarga proviene directamente de la red, por lo que la limpieza es mucho más efectiva. La alta presión de la red evita que se obstruyan los aparatos.

Imagen 7. Fluxor temporizado



4.6. Ensayos y verificaciones

Todos los elementos y accesorios que integran las instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías, las empresas instaladoras están obligadas a efectuar la siguiente prueba:

- Pruebas de resistencia mecánica y estanquidad estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica.

a) Serán objeto de esta prueba todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.

b) La prueba se efectuará conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán todos los grifos que nos han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya está conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez conseguida, se cerrará la llave de paso de la bomba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no existe pérdida.

c) A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg./cm² y se mantendrá esta presión durante quince minutos. Se dará por buena la instalación si durante este tiempo la lectura del manómetro ha permanecido constante.

El manómetro a emplear en esta prueba deberá apreciar, con claridad, intervalos de presión de 0,1 bar.

d) Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

- En las instalaciones de ACS se realizarán además las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

b) Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

c) Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

d) Medición de temperaturas de la red.

e) Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

Todos los materiales, accesorios y elementos de las instalaciones deberán estar homologados oficialmente. Las dudas y discrepancias que puedan surgir serán resueltas por las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria.

CAPITULO 5: INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

SUBINDICE CAPITULO 5

5.1. Objeto del proyecto	83
5.2. Relación de normas y reglamentos	83
5.3. Criterios de diseño	83
5.3.1. Elementos que componen la instalación	84
5.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	85
5.5. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	87
5.6. Ensayos y verificaciones	89
5.7. Mantenimiento y conservación	89

5.1. Objeto del proyecto

El presente apartado tiene por objeto definir las características técnicas de la instalación de saneamiento para, en conformidad con la normativa vigente, realizar la evacuación de aguas residuales en un edificio destinado a polideportivo.

Se dispondrá de un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida al exterior.

5.2. Relación de normas y reglamentos

- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos (en adelante DB). Real Decreto nº 314/2004.
- ✓ Documento Básico DB HS. Evacuación de aguas (en adelante HS 5).
- "Ordenanza Municipal para el ahorro de agua en Les Franqueses" del Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès.
- Normas UNE que sean de aplicación (tuberías de PVC: UNE-EN 1453 y 1329 para evacuación de aguas residuales y pluviales; UNE-EN 607 para canalones de aguas pluviales; UNE-En 12200 para bajantes de pluviales; y UNE-EN 1401 para conexión a red de saneamiento).

5.3. Criterios de diseño

Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos por gravedad, en el pozo o arqueta general en el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado pública, a través de la correspondiente acometida. Deberán ser autolimpiables y evitarse la retención de aguas en su interior. Éstas deben instalarse de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.

El trazado deberá realizarse sin desviaciones ni retranqueos, y con un diámetro constante que no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados, que serán sifones individuales propio de cada aparato, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas.

Por lo que respecta a sus características:

- Serán autolimpiables.
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Tendrán un registro de limpieza.
- La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm y la máxima de 100 mm.

- Se instalarán lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato.
- La unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas.
- Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general.

5.3.1. Elementos que componen la instalación

Derivaciones:

Son redes de pequeña evacuación que unen los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Se han diseñado con un trazado lo más sencillo posible, para conseguir una circulación natural por gravedad.

Las derivaciones de evacuación inferior acometerán a los aparatos mediante el sistema de sifón individual, los ramales de los aparatos sanitarios se unirán a un tubo de derivación que desemboque en la bajante, o en el manguetón del inodoro, y siempre dispondrán de cabecera registrable con tapón roscado.

En cuanto a los materiales elegidos para las mismas será PVC con carga mineral de serie caliente y dispuesto para sistema insonorizado con abrazaderas antivibración (Uralita AR-M1 ó similar).

Bajantes:

Las bajantes se han diseñado sin desviaciones ni retranqueos y con un diámetro uniforme, a excepción de los aumentos necesarios aguas abajo cuando acometen caudales de magnitudes mayores. El material utilizado será PVC con carga mineral de serie caliente y dispuesto para sistema insonorizado con abrazaderas antivibración (Uralita AR-M1 ó similar).

Para cumplir con el CTE, deben disponer subsistemas de ventilación primaria, las bajantes se han prolongado 1,30 m. por encima de la cubierta del edificio. La salida de ventilación se protegerá de la entrada de cuerpos extraños y se colocarán aspiradores estáticos para favorecer la expulsión de los gases.

Colectores Colgados:

En cuanto a los colectores que unen las distintas columnas y conducen las aguas hasta la bajante suspendidas por debajo del forjado, se ha previsto realizarlas con PVC con carga mineral de serie caliente y dispuesto para sistema insonorizado con abrazaderas antivibración (Uralita AR-M1 ó similar).

Tendrán una pendiente del 2 % mínimo en todos sus tramos y se conectarán a otros ramales y a bajantes con piezas de conexión especiales de la misma serie.

Se dispondrán registros cada 15 m. constituidos por piezas especiales.

Colectores Enterrados:

Los colectores enterrados serán de PVC corrugado con unión por junta elástica. Se dispondrán en zanjas de dimensiones adecuadas (anchura igual a la del diámetro del tubo más 500 mm. y como mínimo 0,60 m.).

Los tubos se dispondrán sobre un lecho de arena lavada y se rellenará con tierra debidamente compactada en extendida en tongadas cada 10 cm.

Cierres Hidráulicos:

En la base de todas las bajantes se situarán arquetas a pié de bajante (que no deben ser sifónicas), fabricadas de ladrillo macizo con el interior revocado y tapas provistas de junta de goma para una total estanqueidad frente a los olores.

Al final de la instalación, y antes del tubo de conexión a la EDAR, se dispondrá un pozo general que será del tipo sifónico.

5.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

1. Ramales de desagüe de cada aparato

La adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 del DB HS 5 del CTE, en función de su uso.

Tabla 11. UDS correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de Aparato Sanitario	UD Uso Público	Ø Mínimo Derivación Individual (mm.)
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con Fluxómetro	10	100
Urinario Suspendido	4	40
Fregadero de Restaurante	6	50
Vertedero	8	100
Sumidero Sifónico	3	50
Lavavajillas	6	50

Según la instalación realizada en el edificio de servicios hay un total de UDs:

Tabla 12. Total UDS**Planta Baja.-**

Dependencia	Aparato	Nº	UD	Total UD
Servicios (M):	Lavabo	2	2	4
	Inodoro	1	10	10
Servicios (H):	Lavabo	2	2	4
	Inodoro	1	10	10
Vestuario Técnico 1:	Lavabo	2	2	4
	Inodoro	1	10	10
	Ducha	1	3	3
Vestuario Técnico 2:	Lavabo	2	2	4
	Inodoro	1	10	10
	Ducha	1	3	3

Planta Primera.-

Dependencia	Aparato	Nº	UD	Total UD
Bar-Restaurante:	Fregadero	3	2	6
	Lavavajillas	1	6	6
Vestuarios (M):	Lavabo	3	2	6
	Ducha	9	3	27
	Inodoro	3	10	30
	Sumidero	2	3	6
Vestuarios (H):	Lavabo	4	2	8
	Ducha	10	3	30
	Inodoro	4	10	40
	Sumidero	2	3	6
Vestuarios Generales:	Lavabo	4	2	8
	Inodoro	3	10	30
	Urinario	4	2	8

Total PB+P1**273****2. Ramales colectores de aparatos**

Según la tabla 4.3 del DB HS 5 del CTE se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes.

Todos los diámetros de los ramales colectores del edificio de servicios de la planta baja y la planta primera están dimensionados y especificados en los planos E1 y E2, respectivamente. La pendiente de la instalación de los ramales colectores será de un 2%.

3. Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes no rebasará el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene a partir de la tabla 4.4 del DB HS 5 del CTE, teniendo en cuenta el máximo número de UD en la bajante.

4. Colectores horizontales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 del DB HS 5 del CTE en función del máximo número de UD y de la pendiente. La pendiente de la instalación de los colectores horizontales será de un 1%.

Todos los diámetros de los colectores horizontales del edificio de servicios de la planta baja y la planta primera están dimensionados y especificados en los planos E1 y E2, respectivamente.

5.5. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

La instalación de evacuación de aguas pluviales está concebida con el fin de obtener una red de evacuación de aguas capaz de canalizar el agua recogida en el edificio de servicios.

a) Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales del edificio

1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta está comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse se indica en la tabla 4.6 del DB del HS 5 del CTE, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Ya que la superficie de la cubierta tiene 4 grados de inclinación realizaremos el cálculo por cubiertas separadas.

Primero tenemos la que denominaríamos la cubierta principal a dos aguas que protege la parte central del centro polideportivo en cuestión, consta de dos pendientes, una del 33,6% con una superficie de 238,86 m² y la otra con una pendiente del 8,2% con una superficie de 828,69 m², del tal forma sumando las superficies de la cubierta principal obtenemos una superficie total de cubierta de 1067,55 m², con estos datos la cubierta principal dispondrá de 8 sumideros.

Segundo tenemos la que denominaremos cubierta secundaria con una parte a dos aguas y otra más extensa a un agua, toda ella con una pendiente del 4,8% y una superficie de 615,40 m², con estos datos la cubierta secundaria dispondrá de 5 sumideros.

Por último tenemos lo que denominaremos cubiertas complementarias las cuales sus superficies no superan los 100 m² y se encuentran alrededor de la cubierta principal, según estos datos estas cubiertas necesitarán 2 sumideros cada una,

debido a que son cuatro cubiertas complementarias dicha cubierta dispondrá de 8 sumideros.

De este modo tenemos que la cubierta del centro polideportivo dispondrá de 21 sumideros colocados estratégicamente para obtener un buen funcionamiento y evitar una sobrecarga excesiva.

El número de puntos de recogida será suficiente de modo que no habrá desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%.

2. Canalones.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 110 mm/h (según tabla B.1 del apéndice B del DN HS 5 del CTE), se obtiene a partir de la tabla 4.7 del DB HS 5 del CTE, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Como el régimen de intensidad pluviométrica es diferente de 100 mm/h, se aplicará el siguiente factor de corrección:

$$f = i/100 \quad (6)$$

$$f = 110/100 = 1,10$$

Siendo:

i = Intensidad pluviométrica de la zona.

Este factor se aplica a la superficie de cada una de las cubiertas:

En la cubierta principal debido a que la configuración de la edificación es diferente y tenemos cubiertas a diferentes niveles (pendientes), para el cálculo escogeremos una sola medida del canalón para la recogida de aguas pluviales, en este caso escogeremos la dimensión correspondiente al tramo de cubierta mayor o más desfavorable. En este tramo de cubierta principal tomaremos 828,69 m² de superficie que, corregida tendríamos una superficie de 911,56 m² la cual nos requerirá un canalón de 200 mm, con una inclinación del 4%.

En la cubierta secundaria siguiendo el criterio anterior tenemos una superficie de 615,40 m² que, corregida tendríamos una superficies de 676,94 m² la cual nos requerirá un canalón de 200 mm, con una inclinación del 2%.

Por último en las cubiertas complementarias seguiremos el mismo criterio que en los dos casos anteriores, escogeremos la superficie de cubierta más desfavorable, en este caso es de 83,38 m² que, corregida tendríamos una superficies de 91,72 m² la cual nos requerirá un canalón de 125 mm, con una inclinación del 2%.

3. Bajantes de aguas pluviales

El diámetro de la bajante se calcula con la misma superficie corregida que en los canalones. Según la tabla 4.8 del DB HS 5 del CTE, en función de la superficie en proyección horizontal servida obtendremos:

En la cubierta principal con una superficie corregida de 1174,31 m² será necesario que los bajantes tengan un diámetro nominal de 160 mm.

En la cubierta secundaria con una superficie corregida de 676,94 m² será necesario que los bajantes tengan un diámetro nominal de 125 mm.

Y por último en las cubiertas complementarias con una superficie corregida de 91,72 m² será necesario que los bajantes tengan un diámetro nominal de 63 mm.

4. Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene a partir de la tabla 4.9 del DB HS 5 del CTE, en función de su pendiente y de la superficie corregida a la que sirve, obteniendo de esta manera

En la cubierta principal con una superficie corregida de 1174,31 m² será necesario que los colectores tengan un diámetro nominal de 200 mm, con una inclinación de 2%.

En la cubierta secundaria con una superficie corregida de 676,94 m² será necesario que los colectores tengan un diámetro nominal de 160 mm, con una inclinación de 2%.

Por último en las cubiertas complementarias con una superficie corregida de 91,72 m² será necesario que los colectores tengan un diámetro nominal de 90 mm, con una inclinación de 2%.

5.6. Ensayos y verificaciones

Se realizarán pruebas de carga sobre las redes de evacuación de aguas residuales, según las prescripciones del Apdo. 5.6. del CTE-DB-HS.

5.7. Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores.

CAPITULO 6: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

SUBINDICE CAPITULO 6

6.1. Objeto del proyecto.....	93
6.2. Relación de normas y reglamentos.....	93
6.3. Descripción de la instalación.....	93
6.4. Dimensionado de la instalación contra incendios	93
6.4.1. Sección SI 1. Propagación interior	93
6.4.2. Sección SI 2. Propagación exterior.....	96
6.4.3. Sección SI 3. Evacuación de ocupantes	97
6.4.4. Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio	103
6.4.5. Sección SI 5. Intervención de los bomberos.....	110
6.4.6. Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.....	110
6.5. Dimensionado de la instalación Bocas de Incendio Equipadas (BIE's).....	111
6.5.1. Datos de partida.....	111
6.5.2. Puntos de consumo de la instalación	111
6.5.3. Consumo máximo a considerar en la instalación.....	111
6.5.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable.....	112
6.5.5. Elementos que componen la instalación.....	112
6.6. Cumplimiento del CTE-DB-SU: Seguridad de Utilización	115
6.6.1. Alumbrado normal en zonas de circulación.....	115
6.6.2. Alumbrado de emergencia	115
6.6.2.1. Dotación	115
6.6.2.2 Posición y características de las luminarias.....	116
6.6.2.3 Características de la instalación	116
6.6.2.4 Iluminación de las señales de seguridad.....	116

6.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación contra incendios, cuyo fin es la de proteger a las personas ante el peligro de incendio mediante medios los adecuados de evacuación y extinción, en conformidad con la normativa vigente, en un edificio destinado a centro polideportivo en caso de incendio y el apagado de pequeños focos de fuego.

6.2. Relación de normas y reglamentos

- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos (en adelante DB). Real Decreto nº 314/2004.
- ✓ Documento Básico DB SI. Seguridad en caso de incendio.
- ✓ Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización. SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Técnicas Complementarias, BOE 224 de 18 de septiembre del 2002).
- Normas UNE citadas en el R.B.T.
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre).

6.3. Descripción de la instalación.

El edificio está destinado a Uso Pública Concurrencia y las instalaciones obligatorias para este tipo de uso, son la de evacuación de incendios mediante señalización e iluminación de emergencia, una instalación de hidrante, extinción mediante extintores, rociadores y bocas de incendio equipadas y la instalación correspondiente de detección y alarma.

6.4. Dimensionado de la instalación contra incendios

El proyecto para garantizar el requisito básico de "Seguridad en caso de incendio" y proteger los ocupantes de las dos plantas del edificio de servicios de los riesgos originados por un incendio, cumplirá con los procedimientos del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios del Código Técnico de edificación.

6.4.1. Sección SI 1. Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

El edificio de servicios está concebido para uso deportivo, dividido en dos plantas i constituido por una zona de vestuarios, un área social (recepción, bar, administración, servicios) y una zona clasificada como locales y zonas de riesgo especial compuesto por la cocina, almacenes e instalaciones.

Por lo tanto, de acuerdo con el DB SI del CTE el conjunto se definirá como "Uso de pública concurrencia".

El edificio de servicios estará constituido por un sector de incendios principal de riesgo normal, denominado sector 1, cuya superficie será menor a 2.500 m², según la tabla 1.1 del DB SI 1 del C.T.E.

Estará formado por la planta baja (área social), denominado subsector 1.1, y la zona de vestuarios, denominado subsector 1.2, con una superficie total de 1.361,27 m².

Cumplirá con las siguientes características:

Tabla 13. Características del sector 1

Sector 1: Área social (1.1) y zona vestuarios (1.2)	
Superficie: 1.361, 27 m ² < 2.500,00 m ²	
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes que separan el sector del resto del edificio	EI 90
Puertas de paso a otros sectores	EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida	≤ 50 m

2. Locales y zonas de riesgo especial

Además del sector principal anteriormente especificado, en el edificio existen zonas o locales de riesgo especial. De este modo, según la tabla 2.1 y la tabla 2.2 del DB SI 1 del CTE, se considerarán las siguientes zonas de riesgo especial como sectores independientes y sus características de compartimentación:

Para determinar la potencia instalada en la cocina sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

Así pues la potencia instalada en la cocina será:

Cocina con seis fuegos = 6 x 1 kW = 6 kW.

Horno 16 kW.

Freidora de 10 L. x 1 kW = 10 kW.

TOTAL POTENCIA INSTALADA 32 kW.

Los sistemas de extracción de humos de la cocina deberán cumplir además:

- Las campanas deben estar al menos separadas 50 cm. de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 metros como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.
- Los filtros deben estar separados de focos de calor más de 1,20 metros si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser

fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado con capacidad menor que 3 litros.

Tabla 14. Características del sector 2

Sector 2: Cocina	
Superficie: 19,96 m ²	
Potencia instalada: 32 kW; $30 \text{ kW} < 32 \text{ kW} \leq 50 \text{ kW}$	
Nivel de riesgo especial	Riesgo Medio
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 120
Resistencia al fuego de las paredes que separan el sector del resto del edificio	EI 120
Puertas de paso a otros sectores	2 x EI ₂ 30-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida	$\leq 25 \text{ m}$

Tabla 15. Características del sector 3

Sector 3: Almacén sala polivalente y almacén sala musculación	
Superficie: 42,60 m ²	
Volumen: 176,80 m ³ ; $100 \text{ m}^3 < 176,80 \text{ m}^3 \leq 200 \text{ m}^3$	
Nivel de riesgo especial	Riesgo Bajo
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes que separan el sector del resto del edificio	EI 90
Puertas de paso a otros sectores	EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida	$\leq 25 \text{ m}$

Tabla 16. Características del sector 4

Sector 4: Almacén piscina	
Superficie: 30,76 m ²	
Volumen: 107,66 m ³ ; $100 \text{ m}^3 < 107,66 \text{ m}^3 \leq 200 \text{ m}^3$	
Nivel de riesgo especial	Riesgo Bajo
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes que separan el sector del resto del edificio	EI 90
Puertas de paso a otros sectores	EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida	$\leq 25 \text{ m}$

Tabla 17. Características del sector 5

Sector 5: Instalaciones	
Superficie: 940,40 m ²	
Potencia instalada: 486,90 kW; 486,90 kW > 600 kW	
Nivel de riesgo especial	Riesgo Alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 180
Resistencia al fuego de las paredes que separan el sector del resto del edificio	EI 180
Puertas de paso a otros sectores	2 x EI ₂ 30-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida	≤ 25 m

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los sectores definidos tiene continuidad en los espacios ocultos, como en los falsos techos. La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación se mantiene en los puntos los cuales los elementos comentados son cruzados por elementos de las instalaciones.

4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB SI 1 del C.T.E:

Tabla 18. Características de los revestimientos

Situación del elemento	Revestimiento	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables y de circulación que no sean protegidas	C-s2, d0	E _{FL}
Zonas y locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: falsos techos	B-s3, d0	B _{FL} -s2

6.4.2. Sección SI 2. Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

No existen medianerías o muros colindantes con otros edificios.

Se disponen de bandas cortafuegos EI 60, de 0,50 m de anchura, en los lugares en los cuales un muro que delimita unos sectores de incendio o unas escaleras protegidas acometa una fachada.

Los materiales de la superficie del acabado o revestimiento exterior de las fachadas, que ocupan más del 10% de la superficie de ésta, pertenecen a la clase de reacción al fuego B-s3 d2.

2. Cubiertas

La cubierta presenta una resistencia al fuego EI 60 en una franja de 1,00 m de anchura con el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentado de un sector de incendio. Los materiales del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo pertenecen a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} (t1).

6.4.3. Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

1. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación se tomarán como referencia los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del documento DB SI 3 del CTE en función de la superficie útil de cada zona.

Las ocupaciones y los usos previstos son únicamente los característicos de la actividad. A efecto de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el régimen de actividad y uso previsto.

De este modo se obtiene:

Tabla 19. Cálculo de ocupación de los espacios

Uso Previsto	m ² /pers ona	Planta	Espacio	Superfi cie útil (m ²)	Ocupaci ón (person as)
Zona bar-pie	1	Primera	Barra	19,97	20
			Cocina	19,96	20
Zona bar-sentado	1,5	Primera	Local social	98,65	66
Zona gimnasio- aparatos	5	Baja	Sala polivalente	96,90	19
			Sala musculación	218,50	44
Vestíbulos generales	2	Baja	Vestíbulo	141,50	71
			Recepción	11,50	6
		Primera	Vestíbulo	48,92	24
Vestuarios	2	Baja	Vest. Monitor (H)	12,30	6
			Vest. Monitor (M)	12,30	6
		Primera	Vest. Hombres	45,40	23
			Vest. Mujeres	45,80	23
Oficinas	10	Baja	Atención público	38,20	4
			Despacho 1	20,60	2
			Despacho 2	20,60	2
			Despacho 3	20,60	2
			Sala reuniones	20,90	2
			Despacho regidor	21,40	2
Sala de instalaciones	Oc. Nula	Baja	Sala de maquinas	891,00	0
			Sala calderas	35,30	0
Almacenes	40	Baja	Sala polivalente	14,10	0
			Sala musculación	28,50	1
			Archivo	14,30	0
		Primera	Bar	11,34	0
			Piscina	30,76	1

Ocupación máxima prevista: 300 personas

2. Número de salidas y longitud d de los recorridos de evacuación

Cumpliendo con lo especificado en la tabla 3.1 del DB SI 3 del CTE, en el sector 1 existen más de dos salidas de evacuación, no excediendo de 50 m la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas de evacuación.

Además, en aquellas zonas consideradas de riesgo especial, como los sectores 2, 3 y 4, se cumplirá con lo especificado en la tabla 2.2 del DB SI 1 del CTE, siendo la longitud de los recorridos de evacuación menor o igual a 25 m hasta la salida de evacuación.

3. Dimensionado de los medios de evacuación

Tipo de elementos:

a) Puertas

La anchura A, en m, de las puertas y pasillo será al menos igual a P/200, siendo P el número de personas, para cada espacio. Aplicando:

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m} \quad (7)$$

Tabla 20. Cálculo del dimensionado de puertas

Uso Previsto	Planta	Espacio	Ocupación (personas)	Anchura mínima (m)
Zona bar-pie	Primera	Barra	20	0,10
		Cocina	20	0,10
Zona bar-sentado	Primera	Local social	66	0,33
Zona gimnasio-aparatos	Baja	Sala polivalente	19	0,10
		Sala musculación	44	0,22
Vestíbulos generales	Baja	Vestíbulo	71	0,35
		Recepción	6	0,03
	Primera	Vestíbulo	24	0,12
Vestuarios	Baja	Vest. Monitor (H)	6	0,03
		Vest. Monitor (M)	6	0,03
	Primera	Vest. Hombres	23	0,11
		Vest. Mujeres	23	0,11
Oficinas	Baja	Atención público	4	0,02
		Despacho 1	2	0,01
		Despacho 2	2	0,01
		Despacho 3	2	0,01
		Sala reuniones	2	0,01
		Despacho regidor	2	0,01
Sala de instalaciones	Baja	Sala de maquinas	0	0,00
		Sala calderas	0	0,00
Almacenes	Baja	Sala polivalente	0	0,00
		Sala musculación	1	0,00
		Archivo	0	0,00
	Primera	Bar	0	0,00
		Piscina	1	0,00

Por lo tanto, la anchura mínima de las puertas será de 0,80 m en todos los espacios.

b) **Pasillos y rampas**

La anchura A, en m, de las puertas y pasillo será al menos igual a P/200, siendo P el número de personas, para cada espacio. Aplicando:

$$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m} \quad (8)$$

Tabla 21. Cálculo del dimensionado de pasillos y rampas

Uso Previsto	Planta	Espacio	Ocupación (personas)	Anchura mínima (m)
Zona bar-pie	Primera	Barra	20	0,10
		Cocina	20	0,10
Zona bar-sentado	Primera	Local social	66	0,33
Zona gimnasio-aparatos	Baja	Sala polivalente	19	0,10
		Sala musculación	44	0,22
Vestíbulos generales	Baja	Vestíbulo	71	0,35
		Recepción	6	0,03
	Primera	Vestíbulo	24	0,12
Vestuarios	Baja	Vest. Monitor (H)	6	0,03
		Vest. Monitor (M)	6	0,03
	Primera	Vest. Hombres	23	0,11
		Vest. Mujeres	23	0,11
Oficinas	Baja	Atención público	4	0,02
		Despacho 1	2	0,01
		Despacho 2	2	0,01
		Despacho 3	2	0,01
		Sala reuniones	2	0,01
		Despacho regidor	2	0,01
Sala de instalaciones	Baja	Sala de maquinas	0	0,00
		Sala calderas	0	0,00
Almacenes	Baja	Sala polivalente	0	0,00
		Sala musculación	1	0,00
		Archivo	0	0,00
	Primera	Bar	0	0,00
		Piscina	1	0,00

Por lo tanto, la anchura mínima de los pasillos y rampas será de 1,00 m en todos los espacios.

c) Escaleras no protegidas

Para evacuación descendente:

$$A \geq P/160 \quad (9)$$

Escalera 1: $A \geq 300/160 \geq 1,88$ m. La escalera 1 tiene una anchura de 2,20 m.

Escalera 2: $A \geq 300/160 \geq 1,88$ m. La escalera 2 tiene una anchura de 2,00 m.

Escalera 3: $A \geq 300/160 \geq 1,88$ m. La escalera 3 tiene una anchura de 2,00 m.

Tendremos en cuenta solo la evacuación descendente en las tres escaleras ya que tanto la planta baja como la planta primera poseen más de una salida a zonas seguras en caso de incendio.

Pr lo tanto cumple con lo especificado.

4. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas de salida del edificio serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo, debido a que la ocupación es superior a 100 personas en uso Pública Concurrencia.

Los dispositivos de apertura tanto en la planta baja como en la planta primera serán de manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, ya que se trata de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría están familiarizados con las puertas consideradas.

5. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas del edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en las salidas de las oficinas y las salidas de los vestuarios grupo.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

El tamaño de las señales será:

210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

6. Control del humo de incendio

No será necesaria la instalación de ningún sistema de control del humo puesto que el edificio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados.

6.4.4. Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios necesarios teniendo en cuenta los requisitos mínimos especificados en la tabla 1.1 del DB SI 4 del C.T.E. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Extintores portátiles de eficacia 21A-113B

Se dispondrá un extintor de manera que el recorrido en cada planta desde todo Origen de Evacuación hasta un extintor sea igual o inferior a los 15 m.

Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B (A para fuegos de materias sólidas, y B para fuegos de materias líquidas).

En la planta baja donde están ubicadas las instalaciones generales del edificio se instalarán, además de los extintores anteriormente citados, un extintor de CO₂ para apagar posibles fuegos de carácter eléctrico. Ver planos adjuntos.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al "Reglamento de aparatos a presión" y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

1. Cuerpo del extintor
2. Agente extintor
3. Agente impulsor
4. Manómetro
5. Tubo o sonda de salida
6. Manivela o palanca de accionamiento
7. Maneta fija
8. Pasador de seguridad
9. Manguera
10. Boquilla de manguera

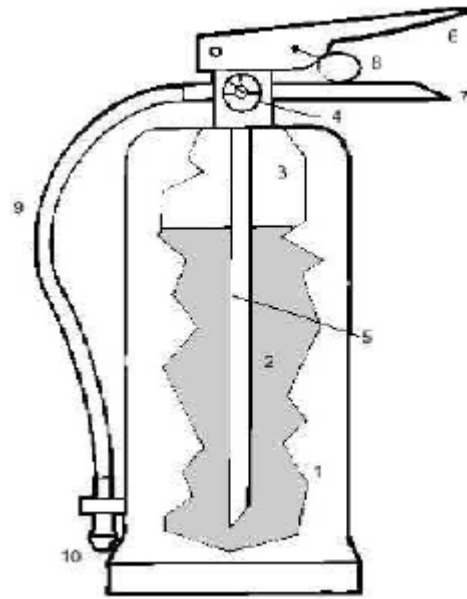


Imagen 8. Partes extintor



Imagen 9. Extintor de polvo

Red interior de bocas de incendio equipadas

La red interior de Bies partirá desde la zona de contador en la entrada del edificio, y contará con acometida independiente.

El tipo de BIE instalado será BIE-25mm, tal y como indica el DB SI 4 del C.T.E, de delantera semirrígida, provistas de manómetro, llave de corte i lanza de regulación de caudal.

Las BIE's irán dentro de un armario de superficie junto con un extintor. Se situarán a una altura, de forma que la boca y válvula no superen el 1,5 m en relación al suelo.

La distancia entre las BIE's será conforme con lo establecido en el Reglamento de instalaciones de Protección Contra Incendios, no superando en ningún caso los 50 m entre ellas ni siendo necesario recorrer más de 25 m para conseguir las, cubriendo toda la superficie del edificio.

Se señalarán las ubicaciones de las Bies de tal manera que se consiga su inmediata visión y quede asegurada la continuidad en el seguimiento, con el fin de poder ser localizadas sin dificultad. Estarán de acuerdo con las especificaciones establecidas en la norma del DB SI 4 del C.T.E.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

$1 \text{ bar} = 10.000 \text{ Pa} = 100 \text{ Kpa} \Rightarrow 2 \text{ bar} = 200 \text{ Kpa}.$

$1 \text{ m.c.a.} = 10 \text{ Kpa} \Rightarrow 200 \text{ Kpa} = 20 \text{ m.c.a.}$

La presión será la mínima a asegurar 20 m.c.a. más la pérdida de carga máxima por distancia y rozamiento de la instalación que es de 8,15 m.c.a. (ver tabla de cálculo en el Capítulo 1.4 del Anejo I).

Así pues el equipo asegurará una presión de $20 + 7,04 = 27,04 \text{ m.c.a.}$ (2,815 Kpa).

Imagen 10. BIE's 25



Hidrantes

Según la normativa se deberá instalar un hidrante exterior puesto que la superficie total construida está entre 2.000 y 10.000 m².

El hidrante se situará a 100 m. del edificio para una mayor seguridad con la cercanía de las llamas. Se situará en un lugar fácilmente accesible, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos y debidamente señalado.

Los sistemas de hidrante exterior estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y el hidrante exterior necesario.

La red de abastecimiento de agua que abastece a los hidrantes ha de considerar la hipótesis del consumo más desfavorable, en este caso será la del hidrante a colocar durante dos horas, siendo el caudal de 1.000 l/min (16,67 l/s). La presión de salida para la boca, con el anterior caudal será superior a 10 m.c.a.

La presión será la mínima a asegurar 10 m.c.a. más la pérdida de carga máxima por distancia y rozamiento de la instalación que es de 1,20 m.c.a. (ver tabla de cálculo en el Capítulo 1.4 del Anejo I).

Así pues el equipo asegurará una presión de $10 + 2,40 = 12,40$ m.c.a. (1,120 Kpa).

Sistema de detección de incendios

Para la realización de la instalación de detección se definirá una central de incendios mediante sensores termovelocimétricos, sensores analógicos de humos y pulsadores direccionables.

Se alimentará eléctricamente la central de detección de incendios, que debe garantizar una autonomía de 72 horas en estado de vigilancia y de 30 minutos en estado de alarma.

La instalación de detección de incendios estará formada por:

- a) Central de incendios analógica de dos lazos

Se colocará en la sala de recepción y será el elemento del sistema donde se transmitirán todas las incidencias del sistema y elementos de campo y tomará las decisiones de activación de dispositivos. La central será analógica-direccionable con su propio microprocesador, memoria y baterías y será capaz de tener funcionamiento autónomo.

Imagen 11. Central de control y alarma



b) Sensores térmicos termovelocimétricos

Los detectores térmicos se activan cuando la temperatura ambiente excede de un determinado valor prefijado 60-75 °C. Los termovelocimétricos se activan cuando existe un incremento de la temperatura de más de 10° C por minuto de la temperatura ambiente normal de funcionamiento. Se detecta en llamas y calor y que se colocarán en el cuarto de instalaciones cada 25 m² de superficie.

Imagen 12. Detector Térmico



c) Sensores de humos iónicos

Son capaces de detectar partículas que son muy pequeñas como para influir en la luz. Funcionan por sensibilidad a la humedad, las partículas suspendidas en el aire y la presión atmosférica. Si hay humo reaccionan al instante y se colocarán en las oficinas y zonas comunes cada 40 m² de superficie

Imagen 12. Detector Iónico



d) Sensores de humos ópticos fotoeléctricos

Los detectores de humos ópticos (fotoeléctricos) adecuados para fuegos de desarrollo lento con pocas llamas y mucho humo.

e) Pulsadores direccionables

Los pulsadores permiten la actuación manual y voluntaria transmitiendo una señal a la central de control y señalización de tal forma que sea fácilmente identificable el lugar en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que, la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros, según indica el Reglamento de instalaciones de Protección Contra Incendios. Al lado del pulsador se instalara la correspondiente sirena de alarma.

Se instalarán preferentemente cercanos a las vías de evacuación del edificio.

Finalmente, y también controlados por la central de alarma electrónica, se instalarán sirenas acústicas en el exterior i sirenas acústicas equipadas de flash en el interior, que servirán para alertar a las personas ocupantes del edificio de la situación de peligro causada por un incendio.

Imagen 12. Pulsador de alarma

Todos los sistemas anteriormente explicados quedaran grabados en el sistema (central de alarma) en forma de sectores; zonas, es decir, que todo el ámbito del polideportivo ha sido sectorizado por zonas, en total 28 zonas, para que en caso de incendio sea más fácil y rápido la detección del foco, ya que al ser un complejo realmente amplio es fundamental perder el mínimo tiempo posible en la ubicación del incendio para tomar las medidas necesarias en la extinción del mismo. Queda representado en los planos adjuntos I-4 e I-5)

Además se dispondrá de los siguientes equipos e instalaciones complementarias:

Extintores de CO₂

Los extintores de CO₂ IPF-38 de 5 Kg, de eficacia 89B. Irán instalados a una altura de 1,70 m, ubicados en los recintos de maquinaria e instalaciones.

Imagen 11. Extintor de CO₂

Iluminación de emergencia y señalización

a) Iluminación de seguridad

Este sistema estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca una falla de iluminación general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal. Esta instalación será fija y estará provista de una fuente propia de energía.

b) Iluminación de evacuación

En rutas de evacuación, la iluminación de evacuación debe proporcionar, a nivel del pavimento, una iluminancia horizontal mínima de un (1) lux. En los puntos donde están situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de iluminación la iluminancia mínima será de 5 lux.

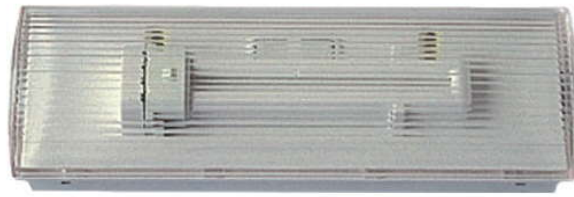
La iluminación de evacuación deberá funcionar, cuando se produzca el error de la alimentación normal, al menos durante una hora, proporcionando la iluminación prevista.

c) Iluminación ambiente o antipánico

La iluminación ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el pavimento hasta una altura de 1m.

d) Lugares donde se debe instalar la iluminación de emergencia y señalización.

- En todos los recintos donde la ocupación sea igual o superior a 100 personas.
- En los recorridos generales de evacuación de zonas con una ocupación igual o superior a 100 personas.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En las salidas de emergencia en las señales de seguridad reglamentarias.
- En cualquier cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- En las proximidades de las escaleras (menos de 2 metros), de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- Cerca de cada cambio de nivel (menos de 2 metros).
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios (menos de 2 metros).
- En los cuadros de distribución de la instalación de iluminación de las zonas indicadas anteriormente.

Imagen 11. Ilum.Emergencia

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean foto luminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6.4.5. Sección SI 5. Intervención de los bomberos

Puesto que la altura de evacuación descendente es inferior a 9 metros, no será necesario justificar este apartado.

6.4.6. Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales debe ser de R 90 según la tabla 3.1 del DB SI 6 del CTE.

En el caso de los soportes, en este caso pilares de hormigón armado de 30x30 cm. con un revestimiento de las armaduras de 4 cm., se dispone de una resistencia al fuego de R 90.

En el caso del forjado, tenemos, desde el interior: pavimento macizo de parquet, sobre capa de asiento de mortero de cemento de 3 cm. de espesor, capa de compresión de 5 cm. con armaduras de reparto sobre forjado constituido por "nervios" de hormigón armado y casetones de hormigón ligero de 25 cm. de altura y enlucido inferior de 1,5 cm. de yeso. H. total forjado 30 cm. Esto supone una R 90.

La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios debe ser: para las zonas de riesgo especial bajo

de R 90 y para la zona de riesgo especial medio de R 120; según la tabla 3.2 del DB SI 6 del CTE.

6.5. Dimensionado de la instalación Bocas de Incendio Equipadas (BIE's)

6.5.1. Datos de partida

El suministro de agua para la instalación interior de BIE's de la instalación de protección contra incendios se hará a partir de una acometida independiente respecto a la acometida que da suministro de agua sanitaria.

- Se considerará una velocidad máxima del agua en los conductos de 2 m/s según el DB HS 4 del CTE, para tuberías metálicas.
- Se instalarán BIE's de 25 mm.
- Abastecimiento máximo simultáneo de 2 BIE's.
- Toda la distribución de tuberías se hará mediante tubo de acero galvanizado según norma UNE 19047 pintado con una capa de imprimación y dos de acabado.
- La distribución interior se hará pasando los tubos grapados en el techo o encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

6.5.2. Puntos de consumo de la instalación

Tabla 22. Cálculo del dimensionado de pasillos y rampas

Planta Baja		
Tipo de punto de servicio	Nº de unidades	Características
BIE 25 mm	2	Presión 2 bar (punta de lanza)
		Caudal:1,6 l/s
BIE 25 mm	1	Presión 2 bar (punta de lanza)
		Caudal:1,6 l/s
Planta Primera		
Tipo de punto de servicio	Nº de unidades	Características
BIE 25 mm	2	Presión 2 bar (punta de lanza)
		Caudal:1.6 l/s

La distribución de los distintos puntos de consumo que forman la red de BIE's se puede ver en el correspondiente plano de tramos de la red de BIE's.

A partir de los cálculos del capítulo 2.3 correspondiente al dimensionado de la instalación de agua de BIEs, del Anejo I:

6.5.3. Consumo máximo a considerar en la instalación

El consumo máximo a considerar en la instalación de la red de BIE's es de 8,00 l/s.

6.5.4. Comprobación de presión en el punto más desfavorable

La presión mínima necesaria en punta de lanza en cualquiera de las BIE's es de 2 bares según lo ya especificado anteriormente. De este modo la presión mínima necesaria que ha de suministrar la acometida independiente para la instalación de BIE's será:

Presión punta de lanza + Pérdidas de la manguera + Pérdidas totales del tramo C-E más desfavorable = 20 m.c.a + 8,15 m.c.a + 5,18 m.c.a = 33,33 m.c.a (3,33 kg/cm²)

La acometida ha de suministrar una presión mínima de 3,33 kg/cm² para abastecer la BIE que pertenece al tramo más desfavorable, de modo que el resto de BIE's también quedarán correctamente abastecidas.

6.5.5. Elementos que componen la instalación

El esquema general de la instalación interior de BIE's se basa en una red con contador general único, compuesta por una acometida independiente y la instalación general que contiene un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, y las derivaciones particulares.

Toda la distribución de tuberías se hará mediante tubo de acero galvanizado pintado con una capa de imprimación y dos de acabado.

Partiendo de la llegada del agua para el abastecimiento de la red de BIE's, los elementos que componen la instalación de la red de BIE's son:

1. Acometida

La acometida, responsabilidad de la empresa suministradora, constará como mínimo de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

2. Instalación general

El esquema general de la instalación de agua se basa en una red con contador general único, compuesta por la acometida y la instalación general que contiene un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, y las derivaciones particulares.

3. Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, alojada en el interior del armario del contador general. Tendrá un diámetro de 65 mm.

La llave de corte general deberá estar **siempre** abierta, de modo que nunca que ininterrumpido el suministro de agua a las BIE's.

4. Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones. Se instalará a continuación de la llave de corte general y en el interior del armario del contador general. El filtro será tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 0,025 y 0,050 mm, con malla de acero inoxidable y baño en plata.

5. Armario del contador general

El armario contendrá: la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación se realizará en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

El espacio previsto para el armario según la tabla 4.1 del DB HS 4 del CTE será de 2.100x700x700 mm para un diámetro de tubería de 65 mm.

6. Tubo de alimentación

Partirá de instalación enterrada para una posterior distribución interior que se hará pasando los tubos grapados en el techo o encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

7. Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

8. Derivaciones particulares

Las derivaciones particulares forman la red de tuberías que abastecen de agua a todos los puntos de consumo o aparatos para su consumo.

La distribución interior se hará pasando los tubos encastados por la pared, o por el interior de falsos techos, cuando sea posible.

De este modo se instalará:

Tabla 23. DN tuberías de acero galvanizado

Tubería de acero galvanizado
Diámetros Nominales (pulgadas)
1 ¼"
2"
2 ½"

Además de los correspondientes accesorios necesarios tales como codos, té de derivación, manguitos de reducción, etc.

6.6. Cumplimiento del CTE-DB-SU: Seguridad de Utilización

SECCIÓN SU 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

6.6.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Se deberán garantizar los parámetros que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 24. Niveles mínimos de iluminación

	Zona		Iluminación mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Restos de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Restos de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad medio será del 40% como mínimo.

6.6.2. Alumbrado de emergencia

6.6.2.1. Dotación

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de salida y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y lo elementos siguientes:

- El edificio en sí, por ser su ocupación mayor que 100 personas.
- Los recorridos de evacuación.
- El cuarto destinado a instalaciones de protección contra incendios.
- Los locales de riesgo especial señalados en el anexo DB SI: almacén sala polivalente, almacén sala musculación, almacén piscina, cocina, sala de instalaciones.
- Los aseos generales de planta baja, nivel 0, por ser de uso público.
- La recepción por ser dónde se encuentran situados los cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de este alumbrado de emergencia.
- Las señales de seguridad.

6.6.2.2 Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - En las escaleras, de modo que cada tramo reciba iluminación directa.
 - En los cambios de nivel.
 - En los cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

6.6.2.3 Características de la instalación

La instalación será fija, con fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo en el alumbrado normal, debiendo alcanzar a los 5 segundos el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60 segundos en el caso de las vías de evacuación.

- La instalación deberá cumplir las condiciones de servicio que se indican en la Norma, durante una hora como mínimo a partir del momento en que tenga lugar el fallo.

6.6.2.4 Iluminación de las señales de seguridad

Se deben iluminar las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios (en este caso los extintores, los pulsadores manuales de alarma, a central de alarma, las BIE's y los pulsadores de los rociadores), cumpliendo con los parámetros que la norma exige para ello.

SUBINDICE CAPITULO 7

7.1. Objeto del proyecto.....	120
7.2. Relación de normas y reglamentos.....	120
7.3. Descripción de la instalación.....	120
7.4. Elementos integrantes de la instalación.....	123
7.4.1. Planta enfriadora.....	123
7.4.2. Kit Hidráulico GH 600 S.....	125
7.4.3. Unidades terminales.....	126
7.4.4. Unidades de tratamiento de aire.....	126
7.4.5. Difusores.....	127
7.4.6. Rejillas.....	129
7.4.7. Unidades Fan-Coil para conductos horizontales.....	130
7.4.8. Conductos.....	131
7.5. Redes de distribución de agua.....	133
7.5.1. Circuito hidráulico de la instalación de climatización.....	133
7.6. Cálculo de la instalación de climatización.....	134
7.6.1. Calculo de cargas térmicas (software SAUNIER DUVAL).....	134
7.6.2. Cálculo de cargas planta enfriadora.....	135
7.6.3. Cálculo de Fan-Coils.....	136
7.6.4. Cálculo de las rejillas de impulsión y retorno.....	137
7.6.4.1. Rejilla de Impulsión serie IHV 600x300mm.....	137
7.6.4.2. Rejilla de Retorno serie RH. 600x300 mm.....	138
7.6.5. Cálculo conductos de difusores.....	138
7.7. Ensayos y verificaciones.....	139
7.7.1. Pruebas parciales y finales.....	139
7.7.2. Pruebas específicas.....	139
7.7.2.1. Motores eléctricos.....	139
7.7.2.2. Otros equipos.....	139

7.7.2.3. Seguridad 139

7.7.3. Recepción definitiva 140

7.7.4. Pruebas globales..... 140

7.7.4.1. Comprobación de materiales, equipos y ejecución 140

7.7.5. Pruebas de conductos..... 140

7.7.7. Pruebas de prestaciones térmicas 140

7.7.8. Otras pruebas 141

7.1. Objeto del proyecto

El presente documento tiene por objeto definir las características técnicas de la instalación receptora de climatización para, en conformidad con la normativa vigente, realizar la instalación de calefacción y aire acondicionado.

El objetivo de un sistema de climatización es proporcionar un ambiente confortable y esto se consigue mediante el control simultáneo de la humedad, la temperatura, la limpieza y la distribución del aire en el ambiente, incluyendo también otro factor, el nivel acústico.

Se deben mantener las condiciones de diseño en cada una de las salas que componen el Polideportivo durante todo el año. Las citadas condiciones son una temperatura de 24 °C y una humedad relativa del 50 % en verano y en invierno 22 °C de temperatura y 50% de humedad relativa.

7.2. Relación de normas y reglamentos

- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos (en adelante DB). Real Decreto nº 314/2004.
- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Modificación del reglamento R.D1218/2002. (B.O.I. de 7 de Marzo de 1980).
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M.T de 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo).
- ✓ Documento Básico DB HS-3 Salubridad. Calidad de aire interior.

7.3. Descripción de la instalación

Como ya se ha expuesto anteriormente, el edificio dispone de dos plantas, una planta baja donde encontramos todo lo referente a recepción, oficinas, despachos, vestíbulos, atención al cliente, sala de musculación, almacenes y sala de máquinas-instalaciones, una planta piso que dispone de los vestuarios y el bar.

Se ha decidido climatizar todos los despachos, oficinas y zonas administrativas, así como el bar, la sala de musculación y zonas de paso. La cocina y los baños se ha considerado que no es necesario climatizarlos, ya que con el extractor se perdería todo el aire aportado. Tampoco se climatizarán los almacenes.

El sistema de climatización que se instalará los despachos, oficinas y zonas administrativas será de tipo centralizado y partido mediante cassettes de la casa comercial Carrier, con planta enfriadora de agua de condensación con módulo hidrónico integrado, situada en la planta cubierta.

Para las zonas de paso, el bar el sistema de climatización se realizará mediante difusores circulares, mientras que para la zona de vestuarios y la sala de musculación serán difusores re rejillas.

Esta planta enfriadora dispone de bomba de calor. Se trata de un aparato que calienta o enfría el agua que circula por el interior del circuito, transportándolo mediante tuberías y montantes hacia las habitaciones.

Se da pues la paradoja de que su capacidad de suministrar calor disminuye a medida que la temperatura exterior descende, que es precisamente cuando aumentan las necesidades caloríficas del local. En estos casos hay que instalar resistencias eléctricas de apoyo. A pesar de la paradoja, es un excelente medio de calefacción, ya que consume menos que cualquier otro sistema.

La bomba de calor, será reversible; calienta en invierno y refrigera en verano. Si en invierno transporta el calor del exterior al interior además del que consume, en verano transporta el calor del interior al exterior; invirtiendo el ciclo.

Bombas de calor aire-agua: En este caso, la Bomba de Calor extrae el calor del aire exterior y lo transfiere a los locales a través de un circuito de agua a baja temperatura.

Las bombas de calor reversibles se clasifican en dos tipos principalmente: las que producen aire caliente / frío, y las que producen agua caliente / fría.

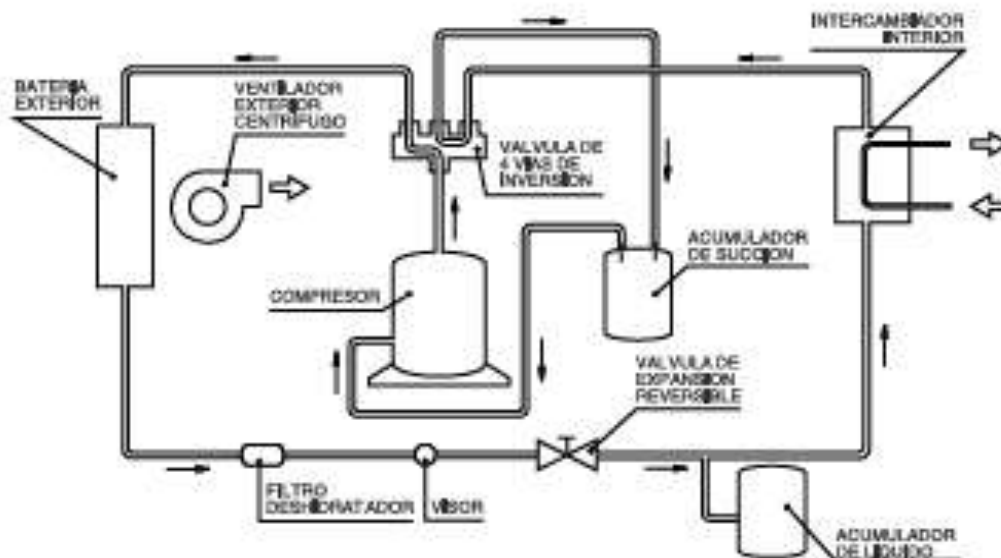
Las del primer tipo son las que tienen mayor difusión y las del segundo tipo requieren en cada estancia a climatizar unos aparatos llamados fan-coils que se encargan de transformar el agua caliente/fría en aire caliente/frío.

Ambos tipos serán utilizados en este proyecto.

La distribución del agua será a través de una red de tuberías y montantes repartidos por todo el edificio.

Las características principales de este sistema se muestran a continuación:

Imagen 12. Esquema funcionamiento bomba de calor



Junto a la planta enfriadora se instalará un KIT HIDRÁULICO GH 600 S, el cual dispone de los elementos básicos necesarios para el buen funcionamiento del circuito de agua de las plantas enfriadoras y bombas de calor, es decir, el agua de vuelta antes de llegar a la planta enfriadora almacena en un depósito de inercia de 600L, entonces cuando éste está lleno envía el agua hacia la planta enfriadora y lo

que se consigue es evitar el arranque continua de la planta pudiéndose así estropear más fácilmente.

El kit hidráulico también contiene un vaso de expansión para absorber las dilataciones del agua en el circuito cerrado e impedir la entrada de aire en él.

Se utiliza un equipo partido, ambas unidades, el interior y el exterior irán conectadas mediante tuberías aisladas, por lo circulará agua. La unidad exterior irá colocada en la planta cubierta, la unidad interior irá en el falso techo.

Se dispone de Fan-Coils individuales en cada sala. Estos tienen una entrada y una salida de agua denominados impulsión y retorno mediante tubos de acero galvanizado. Estos Fan-Coils están diseñados para impulsar aire frío en verano y aire caliente en invierno, esto quiere decir que en verano la entrada de agua será fría y en invierno caliente.

Se crean dos circuitos:

- Circuito de impulsión.
- Circuito de retorno.

El circuito de impulsión desciende desde la planta enfriadora a través de un montante vertical descendente con agua fría en verano y con agua caliente en invierno por su interior. Desde este montante se derivan dos tubos principales de impulsión, una cabeza en planta piso y otro hacia la planta baja.

El circuito de retorno recoge el agua de vuelta de los Fan-Coils enviándola directamente a la planta enfriadora.

Los Fan-Coils absorben aire del interior de la estancia mediante unas rejillas de retorno y lo expulsan mediante rejillas de impulsión.

Antes de expulsar el aire, en el interior del Fan-Coil actúa el agua proveniente del circuito de impulsión y esta enfría o calienta el aire a expulsar.

El control de la temperatura en el interior de la estancia se realiza a través de unos termostatos remotos conectados a los Fan-Coils.

En resumen, la bomba de calor de este tipo cumple la doble función de calentar y enfriar. En consecuencia con un solo equipo se pueden conseguir las condiciones de confort durante todo el año.

Las unidades tanto de calor como de frío para acondicionar un espacio determinado se consiguen mediante una sola fuente de energía (normalmente la eléctrica).

El calor suministrado por el equipo en el ciclo de calor es de dos o tres veces superior al absorbido por el equipo para su funcionamiento.

No se precisan chimeneas ni tomas de aire para que el equipo funcione. En consecuencia se reducen los costes de instalación.

7.4. Elementos integrantes de la instalación

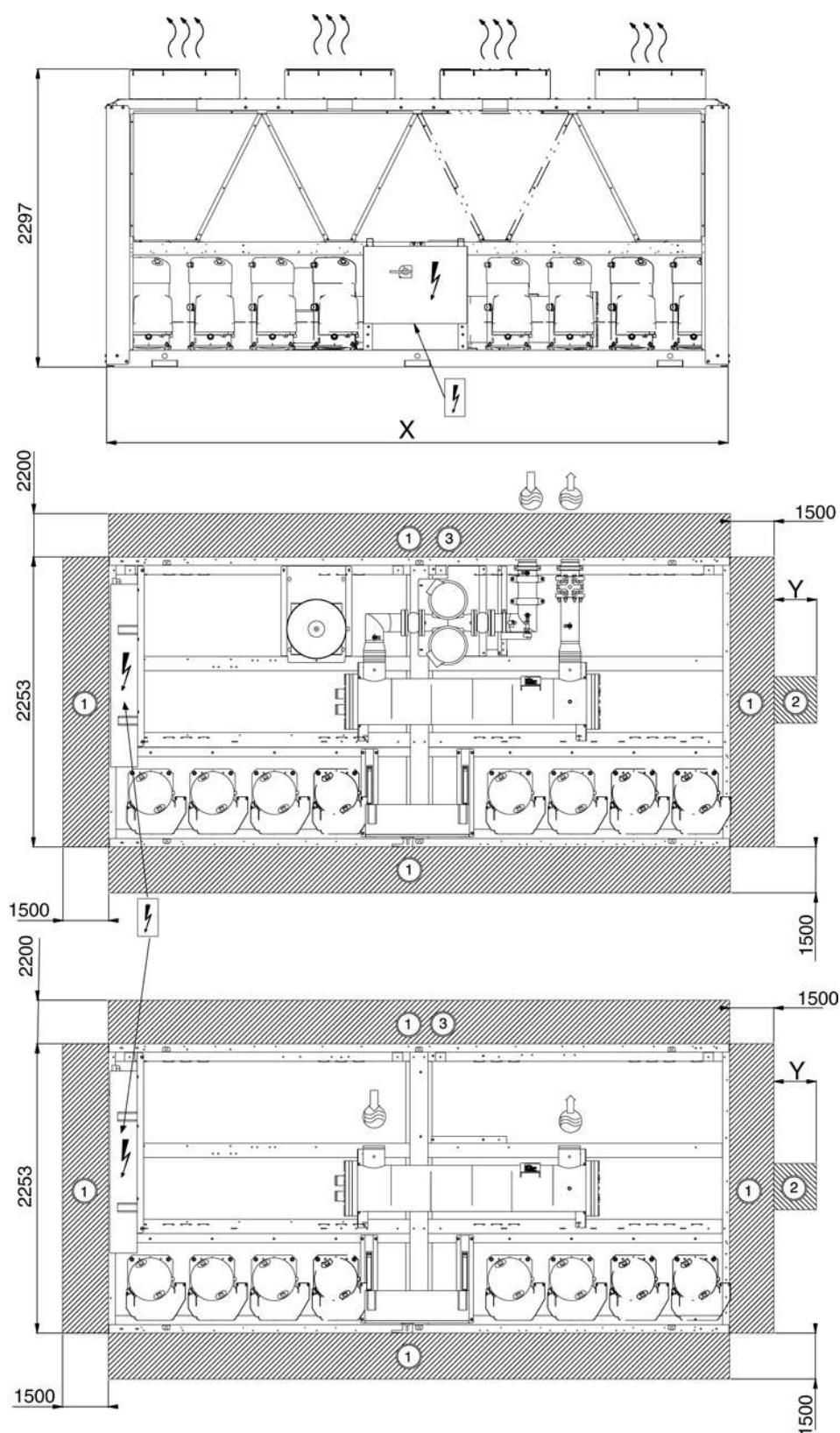
7.4.1. Planta enfriadora

Las características de la enfriadora de agua de condensación son las siguientes:

- 11 tamaños, de 182 a 522 kW.
- Fácil instalación: la unidad Aquasnap incluye un kit hidráulico integrado.
- Funcionamiento excepcionalmente silencioso: todas las unidades tienen compresores scroll y ventiladores Flying Bird con anillo exterior de bajo nivel sonoro (con motor de 2 velocidades).
- Refrigerante ecológico, sin cloro, R410A.
- Control Prodialog Plus de fácil manejo con presentación directa de los principales parámetros de la máquina: temperaturas, presiones y estándar de comunicación con CCN Clock Board.
- Fácil integración en cualquier edificio gracias a la reducida ocupación de superficie y al bajo perfil.
- Rejillas de protección de serie.

Imagen 13. Enfriadora Aquasnap



Imagen 14. Planta enfriadora

En el capítulo 2.2.1 de Anejo II se encuentra detallada todas las características de la planta enfriadora proporcionada por la empresa encargada de la colocación.

7.4.2. Kit Hidráulico GH 600 S

La función principal del kit hidráulico GH 600 S es la de conseguir el funcionamiento óptimo de la planta enfriadora evitando las continuas arrancadas y paradas.

Características:

- Los grupos GH son conjuntos compactos que incluyen los elementos básicos necesarios para el buen funcionamiento del circuito de agua de las plantas enfriadoras y bombas de calor.
- Bomba circuladora: Está diseñada para equipos de climatización o procesos industriales utilizando agua o agua glicolada.
- Depósito de inercia: Aumenta el volumen de inercia y la enfriadora funciona con tiempos más largos de parada/marcha.
- Garantiza una correcta estratificación de temperaturas y asegura un caudal constante de agua.
- Vaso de expansión: Este elemento está destinado a absorber las dilataciones del agua del circuito cerrado y a impedir la entrada de aire en él.
- Control diferencial de caudal (flow switch): No permite el funcionamiento del compresor del grupo frigorífico si no hay un caudal de agua suficiente circulante a través del intercambiador de calor, a lo que protege contra posibles heladas.
- Purgador de aire: Expulsa el aire procedente del circuito que se acumula en la parte superior del depósito de inercia. Funciona automáticamente mediante un mecanismo de válvula y flotador.
- Válvulas de servicio de la bomba: Permiten el bloqueo manual del circuito de agua, y mediante la del lado de impulsión, es posible la regulación del caudal. Estas válvulas permiten el servicio o sustitución de la bomba sin que sea necesario el vaciado del circuito hidráulico.
- Válvula automática de llenado: Esta válvula está diseñada para proveer el llenado automático de agua de los circuitos cerrados de refrigeración y calefacción mediante su conexión directa a la red.
- Válvula de vaciado: Permite el drenaje manual del circuito hidráulico.
- Conexión directa a la enfriadora de agua

En el capítulo 2.2.2 del Anejo II se encuentra detallada todas las características del kit hidráulico proporcionado por la empresa encargada de la colocación.

7.4.3. Unidades terminales

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de aire en los locales, atendiendo fundamentalmente a los siguientes apartados:

- Arquitectura del local
- Existencia de falsos techos.
- Volumen
- Altura en el interior del local
- Geometría específica

Los difusores, toberas y rejillas han calculado de forma que no se sobrepase en los locales el nivel de presión sonora especificada en la ITE 02.2.3.1, ni que la velocidad del aire en la zona climatizada sea superior a los valores indicados en la instrucción técnica de condiciones interiores de bienestar térmico (ITE 02.2.2).

7.4.4. Unidades de tratamiento de aire

Las características de los cassettes elegidos son las siguientes:

- Seis tamaños con capacidades frigoríficas nominales de 2,4 a 11 kW, y capacidades caloríficas nominales de 3,8 a 14,4 kW.
- Ofrece una solución moderna para una gran variedad de aplicaciones comerciales y residenciales. Instaladas en el techo y falso techo.
- Puede distribuir el aire en dos, tres o cuatro direcciones (std).
- Las unidades mantienen con precisión las condiciones de humedad y temperatura deseadas.
- Su instalación es rápida y económica.
- El exclusivo diseño del ventilador centrífugo garantiza un funcionamiento excepcionalmente silencioso.
- El diseño especial del difusor asegura la rápida mezcla de aire de impulsión con el de la habitación.
- Filtros lavables de alto rendimiento y como opcionales: filtros electrostáticos o de carbón activado.
- Se adapta perfectamente a los paneles de techo estándar.

Imagen 15. Cassette Hidrónico

Los Modelos 42GW tienen la posibilidad de tomar aire del exterior para renovación e introducirlo en el ambiente interior. Esto garantiza una gran calidad del aire de forma continuada, mientras que las lamas, patentadas, de la rejilla en forma de ala, distribuyen ese aire uniformemente por toda la habitación.

Incorporan filtros de alto rendimiento para extraer las impurezas del aire. La Unidad va equipada de serie con filtros lavables. Además, hay filtros electrostáticos o de carbón activo disponibles como opción, filtros que permiten reducir la concentración en el aire de bacterias, polvo, polen, humo u olores.

Son ligeros y manejables. Su pequeño mueble se ajusta perfectamente a los paneles de un techo estándar y son fáciles de instalar en cualquier local. Las nuevas unidades de forma octogonal, son más pequeñas y bastante más ligeras que los modelos anteriores correspondientes, por lo que en manos de un profesional su instalación es aún más sencilla.

Los principales componentes son accesibles desde abajo, basta con quitar la rejilla. Entre estos se incluyen la caja eléctrica, la bomba de condensado y la bandeja de drenaje. También el ventilador puede desmontarse sin tocar los demás componentes o los paneles circundantes del techo. Una sola persona puede realizar, sin ayuda, todas las tareas necesarias de servicio y mantenimiento.

En el capítulo 2.2.3 del Anejo II se encuentra detallada todas las características del kit hidráulico proporcionado por la empresa encargada de la colocación.

7.4.5. Difusores

Los difusores seleccionados son de las series ADLR de la casa comercial Trox. Son adecuados para casi todo tipo de instalaciones.

Pueden suministrarse como difusor frontal individual, combinado con una compuerta de regulación o bien con un cuello de conexión.

El plenum, bajo demanda de conexión horizontal o vertical, puede incorporar compuerta de regulación o junta estanca. Asimismo, puede ir equipado con una

toma de presión para medir la presión de referencia y una compuerta de regulación accionada a distancia.

La parte frontal del difusor puede montarse o desmontarse mediante un tornillo central. Este tornillo se tapado con un embellecedor.

El difusor, en su parte frontal, está construido en aluminio. El acabado de la superficie es anodizado en color natural. La superficie de las partes posteriores es fosfatada y pintada en color negro (RAL 9005).

El plenum de conexión está construido en chapa de acero galvanizada y la junta es de caucho.

Este sistema se instalará en las zonas de paso del edificio; siendo estas las zonas de vestíbulo tanto en planta baja como en planta primera.

En la zona del vestíbulo de la planta primera instalaremos el sistema Air-zone ya que dividiremos los difusores del vestíbulo con los de la sala de conferencias abastecidos por el mismo fan-coil.

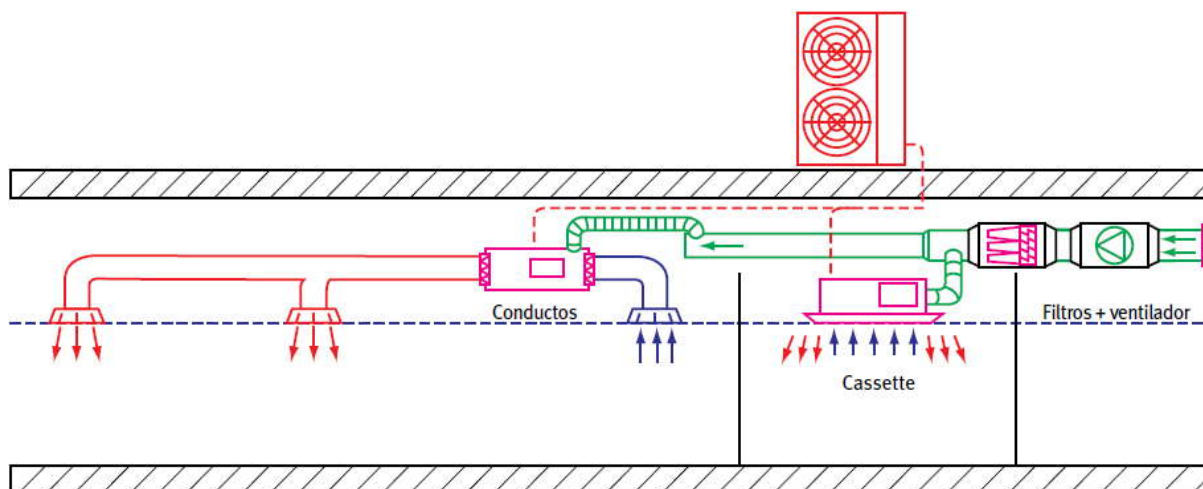
Su funcionamiento será muy sencillo, en cada zona (vestíbulo y sala de conferencias) habrá un termostato digital y sus respectivos difusores inteligentes.

El termostato analizará la temperatura de la zona, y según los grados que se ha programado, abre el difusor para que pase el aire frio o caliente.

Cuando la temperatura alcanza el punto fijado, el termostato cierra la rejilla, además se puede anular la climatización de las zonas que se quiera, manteniéndola en el resto de las zonas, es básicamente por este motivo que usamos este sistema ya que la zona del vestíbulo está en constante circulación de aire, mientras que la sala de conferencias en momentos puntuales.

Imagen 16. Difusor



Imagen 17. Funcionamiento del sistema

7.4.6. Rejillas

Las rejillas elegidas son de la serie I para las rejillas de impulsión y R para las rejillas de retorno de la casa comercial AIRFLOW. Su instalación puede realizarse en paredes, suelos, puertas y redes de conductos circulares y rectangulares. Su montaje puede llevarse a cabo directamente en el conducto o incluyendo un marco, y muros.

Su sujeción se realiza mediante fijación oculta, aunque bajo pedido se pueden suministrar con sujeción por muelle o con tornillos vistos.

Las rejillas son de perfil de aluminio extruido. Su acabado estándar es anodizado en color natural E6-C-0 o pintadas al polvo en cualquier color de la carta RAL.

Dada la ubicación del fan-coil, en el cajeado del falso techo generado en el centro de la habitación con el fin de reducir al máximo la presión estática demandada al fancoil, y por lo tanto el tamaño y la presión sonora del mismo se optan por la instalación de las rejillas de impulsión y retorno que se procede a describir.

La rejilla de impulsión se instala en el plano vertical del falso techo de la sala de musculación, orientada al núcleo de la estancia.

Tanto la rejilla horizontal de impulsión en falso techo como la rejilla vertical de impulsión del fancoil irán unidas mediante un conducto de 90° que circulara el aire desde una descarga horizontal a vertical.

La rejilla de retorno se instala en el plano horizontal del falso techo, ubicada de modo que quede en la parte posterior del fancoil, donde tiene alojada la toma de aire exterior.

El cajeado generado por el falso techo se aprovecha para su funcionamiento como plenum de mezcla de aire de retorno de la habitación con el que discurre por falso techo.

El acceso al fancoil se posibilita a través de un registro justo debajo del aparato. Quedara disimulado ya que tiene la misma textura que el falso techo.

Rejilla de Impulsión serie IHV 600x300mm

Rejilla para impulsión seleccionada de doble flexión modelo CTM-AN de dimensiones 600x300mm. Rejillas de aluminio extruido, con aletas orientables paralelas a la dimensión menor en primer plano y paralelas a la dimensión mayor en segundo plano.

Rejilla de Retorno serie RH. 600x300 mm

Rejilla de retorno y toma de aire exterior, modelo RA. TA FIL, de dimensiones 600x225 mm, de aluminio extruido, con aletas fijas inclinadas a 45°, paralelas a la dimensión mayor. Con acabado anodizado satinado natural. Con porta filtros, filtro G2 y el marco de instalación.

Las rejillas se instalaran provistas de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con paredes, techos, conductos, etc.

En la zona del bar las rejillas de retorno estarán colocadas en el suelo técnico, para que no afecte a la estética del local, ya que están colocadas pegadas a la fachada que es todo cristal.

De esta manera la climatización del local será adecuada ya que éstas harán que en invierno el aire caliente, que tiende a desplazarse hacia la parte superior del local debido a que el aire frío teniendo mayor densidad se desplace hacia la parte inferior, baje climatizando de forma correcta toda la zona.

En el Plano C8 se encuentra detallada todas las partes de éste sistema empleado.

7.4.7. Unidades Fan-Coil para conductos horizontales

Las características de estas especifican a continuación:

- Disponibles en seis tamaños con baterías de dos tubos, de dos tubos y calentador eléctrico o de cuatro tubos, con caudales que oscilan entre 230 y 700 l/s, capacidad frigorífica entre 28 y 90 kW y capacidad calorífica entre 67 y 172 kW.
- Unidades fan-coil compactos, con conductos, de agua enfriada, diseñadas para su instalación sobre falso techo.
- Refrigeración y calefacción fiables y económicas para pequeños comercios y viviendas.

- Tamaño reducido que utiliza una batería en forma de V. Altura reducida de 285 mm.
- Retorno de aire por detrás o por debajo para mayor flexibilidad de instalación.
- Modularidad de la salida de aire (manguera o espita).
- Unidad de gran capacidad con bajo nivel sonoro.
- Motor de cuatro velocidades que ofrece la posibilidad de elección entre dos velocidades de confort medio.
- Ventiladores centrífugos de alta presión.
- Calentador eléctrico seguro, instalado en fábrica, para calentamiento del agua caliente en una o dos etapas.
- Pequeña caída de presión hidráulica, con una válvula montada, compatible con todos los kits de bombas de enfriadora.
- Rápida instalación con opciones montadas en fábrica (mandos, válvulas).
- Mejor competitividad en el mercado.

7.4.8. Conductos

A continuación se indican las condiciones de conductos para la instalación de aire acondicionado:

- Serán de chapa de acero para los conductos que deban ser vistos.
- Serán de fibra de vidrio (sección rectangular) para los que vayan por el falso techo. Estos conductos están constituidos por placas de fibra de vidrio aglomeradas con resina termo-endurecida, con sus caras protegidas con diferentes revestimientos impermeables al aire y al vapor de agua que evitan su corrosión y el desprendimiento de fibras, favoreciendo a que se mantengan limpios.
- La derivación del conducto principal hasta el difusor se podrá realizar mediante tubo flexible de aluminio siempre que no se supere 1,20 metros de longitud.
- Se utilizarán piezas especiales para favorecer la entrada de aire en subconductos.
- Se evitará en lo posible los cambios bruscos de dirección.
- Se colocarán registros en los conductos para poder realizar inspecciones y su mantenimiento.
- Se recomienda la adopción de las normas UNE 100101, UNE 100102 y UNE 100103 para todos lo referente a dimensiones normalizadas, espesores, tipos, uniones, refuerzos y apoyos.

- Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, 250 ° C de temperatura.
- En la zona de la escalera, que nos sirve para sectorizar en caso de incendio, los conductos deberán ir protegidos de un material resistente al fuego para que no se deterioren y así evitar el acceso del fuego en zonas que climatiza este conducto.
- No se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad definida en la Instrucción Técnica 21. En caso contrario, simultáneamente a la construcción de los conductos, se montarán sobre las aberturas tapones de chapa, que impidan la introducción de cualquier material en los conductos.
- Estos tapones, debidamente sellados permitirán realizar la prueba de estanqueidad citada. Una vez realizada ésta, se abrirán los huecos requeridos o se anularán los tapones citados, realizando a continuación el montaje de rejillas o difusores.
- Como se trata de un sistema de bomba de calor, para la impulsión utilizaremos los conductos de acero y de fibra de vidrio colocados en la parte superior. Por el contrario, las rejillas de retorno recogerán el aire por la parte inferior y lo canalizarán hasta la máquina interior correspondiente. De esta manera se impulsa por arriba y se devuelve por abajo.

Imagen 18. Conducto rígido de fibra de vidrio



Imagen 19. Conducto flexible aluminio**7.5. Redes de distribución de agua****7.5.1. Circuito hidráulico de la instalación de climatización**

El circuito hidráulico de la instalación de climatización se constituye por tres circuitos diferenciados, el circuito de impulsión, el circuito de retorno y el circuito de retorno inverso.

El circuito de impulsión desciende desde el cuarto técnico de climatización verticalmente pasando por los cuartos húmedos de las habitaciones y al llegar a los falsos techos de las distintas plantas se ramifican horizontalmente y van a alimenta a las unidades fancoil de las habitaciones.

El circuito de retorno discurre por los falsos techos y asciende al cuarto técnico por el mismo montante que utiliza el circuito de impulsión.

Por último el circuito de retorno inverso solo se encuentra en planta baja recogiendo los retornos de los fan-coils. Su distribución es horizontal y por falso techo.

Cada una de las tres redes de tuberías interconexión a las unidades fan-coils, de habitación y el climatizador con el equipo productor de frío/calor, por medio de una a red de tuberías de polipropileno calidad marcada por las norma DIN 8077/78. El diseño de los circuitos hidráulicos se resuelve a dos tubos.

Las unidades de tratamiento de aire (fan-coils) están dotadas de batería de agua fría/caliente, según uso refrigeración/calefacción.

El climatizador está dotado de batería de agua fría/caliente, según uso refrigeración/calefacción en la que se controlara el caudal de agua circulante en la misma por medio de una válvula de tres vías gobernada en función de la temperatura ambiente deseada en las zonas nobles y la temperatura en el conducto de retorno, medida con una sonda.

Se unirán las tizas en todos aquellos tramos que sean aconsejables permitiendo así su fácil montaje y desmontaje, mediante bridas en la zona de maquinas y mediante soldadura en el resto.

Esta red de tuberías tendrán la sección adecuada para los consumos especificados por los cálculos de cargas térmicas a cada climatizador de manera que la perdida de carga en las tuberías nunca exceda de 0.4 mca por metro lineal de tubería.

Estas redes de tuberías se aislaran exteriormente con coquilla térmica flexible de estructura celular cerrada con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y fabricadas en espuma elastomérica a base de caucho sintético y espesores adecuados según el Apéndice 03.1 de las ITE, para los diámetros de tubería utilizados.

Asimismo se tendrá en cuenta el aislado de todos los elementos como válvulas y accesorios.

El aislamiento térmico de los elementos de la instalación ubicados en intemperie y en la sala de calderas se verá reforzado con suplemento de aislamiento y recubrimiento de aluminio sin aislar de 0,6 mm de espesor.

Dicho recubrimiento se instalara perfectamente sellado para impedir posibles filtraciones de agua que dañarían el aislamiento, lo que conllevaría la perdida de características técnicas del mismo.

El soportado de esta red de tuberías será del tipo aislado para evitar los puentes térmicos y transmisión de vibraciones.

Con el fin de mantener el equilibrado hidráulico en cada ramal del circuito, así como para asegurar el caudal de agua circulante por cada fan-coil, se instalara una válvula de equilibrado. Este tipo de válvulas permiten modificar, de forma muy precisa, sus pérdidas de carga, con el fin de mantener constantes los caudales que circulan por ellas.

Estas válvulas están fabricadas totalmente en metal, de asiento inclinado y conexiones roscadas y están provistas de tomas de presión permanente y autoestanco para ajuste y medición del caudal, de la presión diferencial y de la temperatura. Poseen un volante de nylon con indicación de dos dígitos de la posición de ajuste y memorización oculta de dicha posición mediante llave Allen para su utilización como válvula de corte.

7.6. Cálculo de la instalación de climatización

7.6.1. Calculo de cargas térmicas (software SAUNIER DUVAL)

A continuación se adjunta el cálculo mediante el programa de climatización de Saunier Duval

Para el correcto dimensionado de la instalación de climatización, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Se ha escogido la zona de Barcelona como ubicación del edificio a dimensionar. Esto implica una temperatura exterior, de 28,7°C en Verano y

de 1,2°C en invierno. Y una temperatura interior de 25°C en invierno y 20°C en verano.

- El dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta un edificio destinado a habitaciones. La estructura del edificio es con aislamiento.
- Coeficiente de transmisión de muros con aislamiento es de 0,60 Kcal/h.m².
- Coeficiente de protección de radiación solar de ventanas con persianas exteriores es de 0,45 Kcal/h.m².
- Coeficiente de protección de radiación solar de ventanas protección es de 1,00 Kcal/h.m².
- Coeficientes de los tabiques interiores de ½ asta hueco es de 1,60 Kcal/h.m².
- Coeficientes de techos interiores sin aislamiento es de 1,58 Kcal/h.m².
- Coeficientes de techos exteriores con aislamiento es de 0,60 Kcal/h.m².
- Coeficientes del suelo sin aislamiento es de 1,58 Kcal/h.m².
- Los coeficientes de transmisión de calor han sido escogido por defecto excepto en las ventanas y puertas, donde se colocarán de climalit doble. (2,90 kca/h.m²°C).
- La orientación más desfavorable es la Oeste.
- Las estancias a climatizar serán: oficinas, despachos, zonas de paso, vestidores, bar y sala de musculación.
- Las estancias tienen diferentes orientaciones y se especificaran más adelante
- En cada una de estas estancias se ha tenido en cuenta las superficies de las paredes interiores y exteriores, así como sus respectivas puertas y ventanas.
- Renovaciones/hora: dependiendo de su superficie, las estancias tendrán diferentes renovaciones de aire las cuales, se especificarán más adelante.
- N° ocupantes: dependiendo de su superficie y función, las estancias tendrán diferente número de ocupantes que, especificarán más adelante.

En el capítulo 1.4 del Anejo I se encuentra detallado todo el cálculo de las cargas térmicas realizado con el software SAUNIER DUVAL.

7.6.2. Cálculo de cargas planta enfriadora

Las cargas térmicas totales nos salen de 292.399 Frig/h. y 263.364 Kcal/h o lo que es lo mismo, una capacidad frigorífica de 340.000 W/h y una capacidad calorífica de 306.237 W/h.

Una vez sabemos las necesidades frigoríficas escogemos el tipo de climatizador.

Como hemos comentado anteriormente usaremos una planta enfriadora aire-agua Aquasnap modelo 30RQ402 de la casa CARRIER, con una potencia frigorífica entre 174.000-465.000 W/h y una potencia calorífica entre 189.000-548.000 W/h.

7.6.3. Cálculo de Fan-Coils

Colocaremos un fan-coil conectado a 10 difusores para poder climatizar la zona del vestíbulo.

- Vestibulo: INVIERNO: 28KW
VERANO: 23KW

A partir de estos datos, me declino a escoger uno Fan-coil con ventiladores centrífugos de la casa CARRIER modelo 42VP025.

Para la zona del vestíbulo de la planta primera colocaremos un fan-coil conectado a 7 difusores para poder climatizar la zona (sistema air-zone).

- Vestibulo: INVIERNO: 23KW
VERANO: 16KW

A partir de estos datos, me declino a escoger unos Fan-coil con ventiladores centrífugos de la casa CARRIER modelo 42VP025.

En los capítulos 2.2.4 y 2.2.5 del Anejo II se encuentran detalladas todas las características de los Fan-Coils proporcionados por la empresa encargada de la colocación.

Imagen 20. Fan-Coil. Carrier



Debido a que la sala de musculación tiene una superficie bastante grande, hemos optado por colocar cinco fan-coils para cumplir con la demanda tanto frigorífica como calorífica.

También colocaremos una máquina para la inyección de aire primario en el plenum formado por el falso techo. Se impulsará y se extraerá la misma cantidad de aire, este aire inyectado en el plenum se mezclará con el aire de retorno de la sala de musculación, de esta manera se renovará el aire. Se pondrá en cubierta una máquina enfriadora que servirá solo a la máquina de renovación de aire.

Este modelo será de otra casa comercial para poder cubrir la necesidad de la zona, la impulsión de aire será modulable, frontal o lateral y el retorno de aire por detrás o por debajo, para una mayor flexibilidad

De este modo escogeremos cinco fan-coil con ventiladores centrífugos de la casa TECNA modelo TECNADERM-ATISA de la serie DF50

Imagen 21. Fan-Coil. TECNA



En el capítulo 2.2.4 del Anejo II se encuentra detallada todas las características de los Fan-Coils proporcionados por la empresa encargada de la colocación.

7.6.4. Cálculo de las rejillas de impulsión y retorno

Dadas las cargas térmicas de la sala de musculación, se ha elegido la dimensión de cada rejilla y los m^3/h que devuelve cada una de ellas.

Las dimensiones se pueden contemplar en las tablas que vienen a continuación.

7.6.4.1. Rejilla de Impulsión serie IHV 600x300mm

L x H		800 x 150 600 x 200 400 x 300	1000 x 150 500 x 300 800 x 200	1200 x 150 900 x 200 600 x 300	1000 x 200	1200 x 200 800 x 300 600 x 400	1000 x 300 800 x 400	1200 x 300 1000 x 350 600 x 600	1200 x 400 800 x 600	1000 x 600 1200 x 500
Q	Ak	0,081 m²	0,101 m²	0,122 m²	0,139 m²	0,168 m²	0,216 m²	0,260 m²	0,352 m²	0,446 m²
1.000 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}	3,4 m/s 12 Pa 23 dB(A) 13,7 m	2,7 m/s 8 Pa < 20 dB(A) 12,2 m							
1.250 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}	4,3 m/s 19 Pa 29 dB(A) 17,1 m	3,4 m/s 12 Pa 24 dB(A) 15,3 m	2,9 m/s 8 Pa < 20 dB(A) 13,9 m	2,5 m/s 6 Pa < 20 dB(A) 13,0 m					
1.500 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}	5,2 m/s 27 Pa 34 dB(A) 20,6 m	4,1 m/s 17 Pa 29 dB(A) 18,3 m	3,4 m/s 12 Pa 25 dB(A) 16,7 m	3,0 m/s 9 Pa 21 dB(A) 15,6 m	2,5 m/s 6 Pa < 20 dB(A) 14,2 m				
1.750 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}	6,0 m/s 36 Pa 38 dB(A) 24,0 m	4,8 m/s 23 Pa 33 dB(A) 21,4 m	4,0 m/s 16 Pa 29 dB(A) 19,5 m	3,5 m/s 12 Pa 26 dB(A) 18,2 m	2,9 m/s 8 Pa 21 dB(A) 16,6 m				
2.000 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}	6,9 m/s 48 Pa 42 dB(A) 27,4 m	5,5 m/s 30 Pa 37 dB(A) 24,5 m	4,6 m/s 21 Pa 32 dB(A) 22,3 m	4,0 m/s 16 Pa 29 dB(A) 20,8 m	3,3 m/s 11 Pa 25 dB(A) 19,0 m	2,6 m/s 7 Pa < 20 dB(A) 16,7 m			
2.500 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}	8,6 m/s 74 Pa 48 dB(A) 34,3 m	6,9 m/s 47 Pa 43 dB(A) 30,6 m	5,7 m/s 33 Pa 38 dB(A) 27,9 m	5,0 m/s 25 Pa 35 dB(A) 26,0 m	4,1 m/s 17 Pa 31 dB(A) 23,7 m	3,2 m/s 10 Pa 25 dB(A) 20,9 m	2,7 m/s 7 Pa 21 dB(A) 19,1 m		
3.000 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}		8,2 m/s 68 Pa 48 dB(A) 36,7 m	6,8 m/s 47 Pa 43 dB(A) 33,4 m	6,0 m/s 36 Pa 40 dB(A) 31,2 m	5,0 m/s 25 Pa 36 dB(A) 28,5 m	3,9 m/s 15 Pa 30 dB(A) 25,1 m	3,2 m/s 10 Pa 26 dB(A) 22,9 m	2,4 m/s 6 Pa < 20 dB(A) 19,7 m	
4.000 m³/h	Vk ΔP LwA X _{0,5}			9,1 m/s 83 Pa 51 dB(A) 44,6 m	8,0 m/s 63 Pa 48 dB(A) 41,7 m	6,6 m/s 44 Pa 44 dB(A) 38,0 m	5,1 m/s 26 Pa 38 dB(A) 33,5 m	4,3 m/s 18 Pa 34 dB(A) 30,5 m	3,2 m/s 10 Pa 27 dB(A) 26,2 m	2,5 m/s 6 Pa 21 dB(A) 23,3 m

7.6.4.2. Rejilla de Retorno serie RH. 600x300 mm

L x H		200 x 100	300 x 100 200 x 150	400 x 100 200 x 200	300 x 150	600 x 100 400 x 150 300 x 200	500 x 150	400 x 200	600 x 150 300 x 300	800 x 150 600 x 200 400 x 300	1200 x 150 900 x 200 600 x 300
Q	Ak	0,008 m²	0,012 m²	0,017 m²	0,020 m²	0,026 m²	0,034 m²	0,038 m²	0,041 m²	0,056 m²	0,084 m²
1.500 m³/h	Vk ΔP LwA							11,1 m/s 49 Pa 55 dB(A)	10,0 m/s 40 Pa 53 dB(A)	7,5 m/s 22 Pa 47 dB(A)	4,9 m/s 10 Pa 38 dB(A)
2.000 m³/h	Vk ΔP LwA									10,0 m/s 40 Pa 54 dB(A)	6,6 m/s 17 Pa 45 dB(A)
3.000 m³/h	Vk ΔP LwA										9,9 m/s 39 Pa 56 dB(A)

Q	Caudal (m³/h)	< 25 dB(A)
ΔP	Pérdida de presión (Pa)	25/35 dB(A)
L_w(A)	Potencia sonora (dB(A))	35/45 dB(A)
V_k	Velocidad efectiva (m/s)	> 45 dB(A)
A_k	Área efectiva (m²)	

7.6.5. Cálculo conductos de difusores

Según el caudal de aire que necesita el bar, se ha podido realizar, mediante el programa informático de Saunier Duval, los cálculos necesarios para obtener las dimensiones de los conductos que alimentan los difusores.

7.7. Ensayos y verificaciones

La recepción de la instalación tendrá por objeto comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de estas Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia del director de obra de la instalación, el cual dará fe de los resultados por escrito.

7.7.1. Pruebas parciales y finales

A lo largo de la ejecución deberá haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc., de todos los elementos que haya indicado el director de obra.

Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra deban permanecer ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas. Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, sin perjuicio de aquellas otras que solicite el director de la obra.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación. Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas que haya establecido el director de obra tales como limpieza, suministro de energía, etc.

7.7.2. Pruebas específicas

7.7.2.1. Motores eléctricos

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

7.7.2.2. Otros equipos

Se realizará una comprobación individual de todos los climatizadores en los que se efectúa una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

7.7.2.3. Seguridad

Comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad.

7.7.3. Recepción definitiva

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento durante el mismo, o habiendo sido estos convenientemente subsanados, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva, sin realización de nuevas pruebas, salvo que por parte de la propiedad haya estado cursado aviso en contra antes de finalizar el periodo de garantía establecido.

7.7.4. Pruebas globales

Se realizarán como mínimo las siguientes pruebas globales, independientemente de aquellas otras que deseara el director de obra:

7.7.4.1. Comprobación de materiales, equipos y ejecución

Independientemente de las pruebas parciales, o controles de recepción realizados durante la ejecución se comprobará, por el director de obra, que los materiales y equipos instalados se corresponden con los especificados en proyecto y contratados con la empresa instaladora, así como la correcta ejecución del montaje.

Se comprobará en general la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

7.7.5. Pruebas de conductos

Se realizarán de acuerdo con la norma UNE 100.104, para los conductos de chapa.

7.7.6. Pruebas de circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos realizados en obra de las instalaciones centralizadas de climatización, deberán cumplir las pruebas de estanqueidad especificadas en la Instrucción ML.LF.010.

No obstante las instalaciones frigoríficas requeridas para la conexión de unidades por elementos, partidas deberán ser sometidas a una prueba de estanqueidad exclusivamente de la red frigorífica montada en obra, excepto si la instalación se realiza con líneas precargadas suministradas por el fabricante de el equipo, en el entendimiento de que con la documentación del mismo se suministrara el correspondiente certificado de pruebas.

7.7.7. Pruebas de prestaciones térmicas

Se realizarán las pruebas que a criterio del director de obra sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o de verano, obteniendo un boleto de estados de condiciones higrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

Cuando la temperatura medida en las habitaciones sea igual o superior a la contractual corregida, se dará como satisfactoria la eficacia térmica de la instalación.

Condiciones climatológicas exteriores:

- La mínima del día registrada no será inferior en 2 ° C o superior en 10 ° C en la contractual exterior.
- La temperatura de las habitaciones se corregirá como sigue:
 - Se disminuirá en 0,5 ° C. por cada ° C que la temperatura mínima del día haya sido inferior a el exterior contractual.
 - Se aumentará en 0,15 ° C por cada ° C que la temperatura mínima del día haya sido superior a el exterior contractual.

7.7.8. Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía que se dictan en estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

SUBINDICE CAPITULO 8

8.1. Objeto del proyecto.....	146
8.2. Relación de normas y reglamentos	146
8.3. Descripción de la instalación	146
8.3.1. Tipo y clase de instalación receptora	146
8.3.2. Presión acometida en bares	147
8.3.3. Características del gas suministrado	147
8.3.4. Conducciones.....	148
8.3.5. Llaves	150
8.3.6. Pasamuros.....	151
8.3.7. Protección pasiva de la red enterrada.....	152
8.3.8. Elementos de sujeción.....	152
8.3.9. Uniones	153
8.3.10 Elementos de seguridad.....	153
8.3.11. Acometida	154
8.3.12. Acometida interior	154
8.3.13. Instalación de la ERM	154
8.3.13.1. Regulador	156
8.3.13.2. Armario de regulación AR-50	157
8.3.13.3 Contador único	158
8.3.14. Distancias, sistemas contra-incendios y ventilación	158
8.3.15. Instalación interior.....	159
8.3.16. Aparatos receptores	160
8.3.17 Entrada de aire de combustión y evacuación de humos	161
8.3.17.1. Condiciones de ventilación y configuración de la cocina.....	161
8.4. Criterios de diseño	162
8.5. Dimensionado de la instalación de gas.....	165
8.5.1. Datos de partida.....	165

8.5.2. Caudal máximo de simultaneidad.....	166
8.5.3. Distancias: Longitud real (Lr) y Longitud equivalente (Le).....	166
8.5.4. Dimensionado	166
8.6. Condiciones de los locales destinados a contener aparatos de gas	167
8.6.1. Generalidades	167
8.6.2. Condiciones de ventilación	167
8.6.3. Evacuación de humos.....	170
8.6.4. Otros requisitos	171
8.7. Ensayos y verificaciones.....	171
8.7.1. Prueba de estanqueidad	172
8.7.2. Prueba de la estanqueidad por tramos en media presión B.....	173
8.7.3. Prueba de la estanqueidad por tramos en baja presión	174
8.7.4. Verificación de la estanqueidad de reguladores, válvulas de seguridad y contadores	174

8.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación de gas, la cual abastecerá a todos los puntos de consumo que se requieran en el edificio de servicios con el fin de cumplir con la correspondiente normativa vigente, para un edificio destinado a Centro Polideportivo.

8.2. Relación de normas y reglamentos

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (en adelante ICG).
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (en adelante RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (en adelante REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias (en adelante ITC BT).
- Reglamento de aparatos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (MIE AP).
- Normas UNE a considerar:
 - UNE 60601/2006 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
 - UNE 60620/2005 Instalaciones receptoras de gas natural suministrados a presiones superiores a 5 bar.
 - UNE 60670/2005 Instalaciones receptoras de gas suministradas (normativa principal que afecta a esta instalación).

8.3. Descripción de la instalación

La instalación de gas del centro polideportivo de Les Franqueses del Vallès pretende dar suministro de gas en la cocina y a las calderas del mismo centro.

Comprenderá la instalación, el armario de regulación, el contador en la fachada del edificio, y las conexiones hasta los aparatos consumidores.

8.3.1. Tipo y clase de instalación receptora

El suministro de gas natural se realizará por la empresa Gas Natural a partir de la red de distribución existente en MPB, a través de una acometida que incluye la llave de acometida que es accesible desde el exterior de la propiedad e identificable, que interrumpe el paso del gas a la instalación receptora.

Desde la red de distribución en MPB la presión se regula en una ERM, la cual se distribuye a una presión de entre 1 y 5 bar. La presión de salida del regulador será de 22mbar, en función de la presión con la que se quiera llegar a los aparatos de consumo.

La instalación receptora objeto de este proyecto estará formada por:

- Acometida de polietileno enterrada.
- Contador ubicado en un armario situado en el límite del edificio.
- Ramal interior enterrado de cobre.
- Llave de abonado.
- Derivación interior.

8.3.2. Presión acometida en bares

Existirá una única instalación con una acometida, una instalación de regulación y una instalación de medida las características de las cuales se exponen a continuación:

La presión en la acometida será de MPB ya que se encuentra antes del armario de regulación, la distribución interior de la red será de BP.

- Longitud de la acometida: 1.50 m
- Caudal que soportará la acometida: 43.36 m³/h
- Presión (P.mín): MPB
- Pérdida de carga máxima: 15%

La tubería de la acometida será de polietileno DN25 PE-50B UNE 53.333 SRD11. Este dato ha sido facilitado por la Compañía Suministradora de gas.

8.3.3. Características del gas suministrado

- El combustible utilizado por la Compañía Suministradora Gas Natural a través de la red general será el gas natural. Este combustible según el índice de Woobe definido por la norma UNE 60002 tendrá las siguientes características:
- Combustible: Gas natural
- Familia: Segunda
- Composición: Metano CH₄ 85,2%
Etano C₂H₆ 13,6%
Nitrógeno N₂ 0,4%
Hidrocarburos superiores 0,4%
- Peso específico: 1,625 Kg/Nm³
- Densidad relativa respecto del aire: 0,62
- Poder calorífico superior (PCS) a 15 ° C: 42 MJ/m³ (10.000 Kcal/m³).

- Poder calorífico inferior (PCI) a 15 ° C: 90% del PCS.
- Índice de Delburg: 47,05.
- Volumen de aire teórico: 11,32 m³ aire/m³ gas.
- Concentración máx. CO₂ en humos secos: 12,24%.
- Volumen de humos secos: 10,2 m³ humos secos/m³ gas.
- Volumen de humos húmedos: 12,4 m³ humos húmedos/m³ gas.
- Velocidad de propagación de la llama: 0,26 m/s.
- Límite inferior de inflamación en el aire: 4,8%.
- Límite superior de inflamación en el aire: 13,5%.

8.3.4. Conducciones

Los tipos de tuberías de las conducciones proyectadas serán de materiales adecuados cumpliendo, en todo caso, las Normas UNE sobre las mismas, y asegurando la resistencia mecánica suficiente. El tipo de cada una de ellas se detalla a continuación:

- Acometida y ramal exterior en Polietileno
- Ramal interior en cobre
- Instalación interior en cobre

Como criterio general, las instalaciones de gas deben construirse de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción los tramos que tengan que ir enterrados. Por tanto, las tuberías de la instalación receptora podrán ser en su totalidad o parcialmente vistas, alojadas en vainas, empotradas o enterradas.

En este caso, el ramal exterior e interior irán enterrados y las tuberías interiores discurrirán vistas.

El tubo de cobre en estado duro se utilizará para tuberías vistas ($E_{min} = 1 \text{ mm}$) y inmovilizarlo con elementos de sujeción a la pared adecuados.

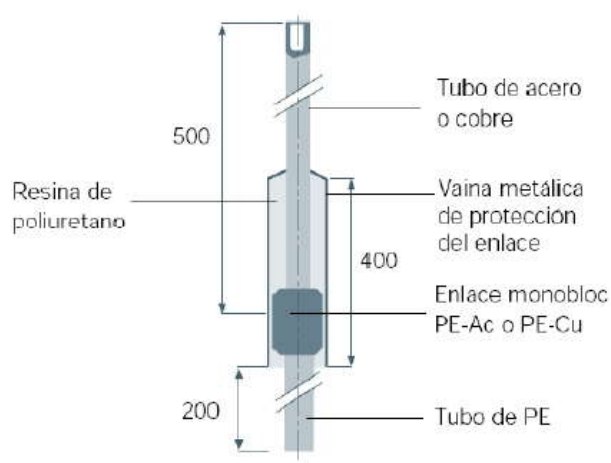
El tubo de cobre en estado recocido y en rollos para la conexión de aparatos ($E_{min} = 1.5 \text{ mm}$, $D_{ext} \leq 22 \text{ mm}$).

Se instalará un tallo normalizado antes del regulador y empotrado en fachada para hacer la transición entre el tubo de polietileno que instalará la compañía suministradora y el tubo de cobre que alimenta el armario de regulación A50.

El tallo estará homologado por la compañía suministradora y cumplirá las prescripciones siguientes, así como las normas UNE de aplicación:

- Estará compuesto por dos materiales diferentes unidos por un enlace fijo o monobloque, siendo polietileno el material enterrado y cobre el material empotrado en el muro.
- El enlace monobloque polietileno cobre estará protegido por una vaina metálica llena de resina de poliuretano como protección contra la humedad.

Imagen 22. Tallo



No se permitirá el paso de las tuberías por el interior de:

- Paredes o tierras de chimeneas.
- Conductos de evacuación de basuras o productos residuales.
- Conductos de evacuación de productos de combustión o chimeneas.
- Agujeros de ascensor o montacargas.
- Locales que contengan recipientes o depósitos de combustibles líquidos.
- Forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas.
- Conductas o bocas de ventilación.
- Cámaras sanitarias de suelos elevados sobre el terreno.

Las tuberías se alojarán en vainas cuando:

- Precisen protección mecánica.
- Hayan de discurrir por falsos techos o tuberías colocadas entre el pavimento y el nivel superior del forjado.

- Los tramos que el tubo vaya instalado en la fachada se protegerá mecánicamente con vainas o conductos hasta una altura mínima de 2.50 metros respecto al nivel del suelo.

Tabla 25. Tipos de vainas

FUNCIÓN	MATERIAL VAINAS	MATERIAL CONDUCTOS
Protección mecánica	Siempre de acero	Materiales metálicos (acero) con grueso mín. de 1.5mm. de obra, con grueso mín. de 5cm.
Tubo PE acceso armarios	Material no deformable de rigidez suficiente (PVC)	No se puede realizar por conducto
Ventilación tuberías Atravesar paredes o muros Motivos decorativos	Materiales metálicos (acero) Material no deformable de rigidez suficiente (PVC)	Materiales metálicos (acero) de obra

Los tramos de tubo de polietileno enterrado cumplirán las siguientes características así como la norma UNE correspondiente:

- La profundidad de enterramiento de la canalización de gas (distancia entre la generatriz superior de la canalización y el nivel del suelo) no debe ser inferior a 0,5 m.
- Si la canalización está próxima a otras conducciones, debe disponer como mínimo de una distancia mínima de:
 - 0,2 m en puntos de cruce.
 - 0,2 m en recorridos paralelos.

Los tramos de tubo de cobre vistos cumplirán las siguientes características así como la norma UNE correspondiente:

- La distancia mínima de separación de un tubo visto de gas en conducciones de otros servicios debe ser como mínimo:
 - 3 cm en paralelo.
 - 1 cm en cruces.
- La distancia mínima al suelo debe ser de 3 cm.

8.3.5. Llaves

Las llaves de corte de la instalación cumplirán con la norma UNE 19679 y la UNE 60708.

Todas las llaves de corte que sean obligatorias en la instalación receptora (llave de abonado, de contador, de conexión de aparato, etc.) han de poder ser precintables y bloqueables.

Se instalarán llaves de corte con válvula de accionamiento rápido de $\frac{1}{4}$ de vuelta en cada entrada de alimentación de los aparatos instalados.

Las llaves de corte son del tipo esfera con cuerpo de hierro fundido, obturador de acero inoxidable y juntas de teflón.

Cada aparato dispone de una llave de corte situada a menos de un metro del receptor para garantizar el cierre de suministro de manera individual.

Imagen 23. Lave de corte tipo esfera



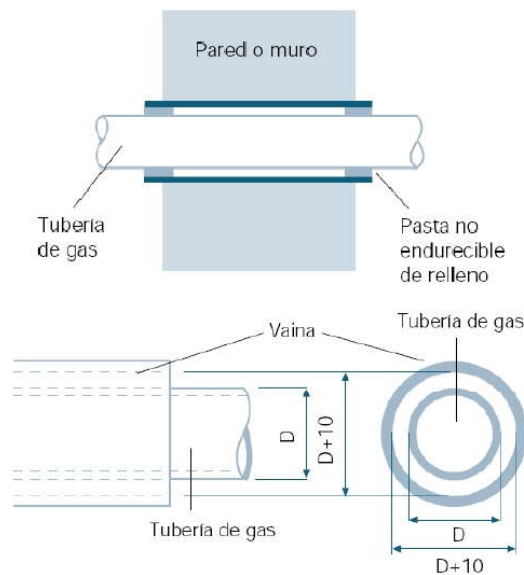
8.3.6. Pasamuros

Cuando deba atravesar una pared o muro se cubrirá el tubo mediante una vaina metálica o bien de material no deformable de rigidez suficiente.

La vaina deberá quedar inmovilizada y en su interior se pasará el tubo utilizando centradores para evitar el contacto de la vaina y el tubo.

Se sellará el agujero existente entre la vaina y el tubo con pasta que no se endurezca.

El diámetro interior de la vaina será como mínimo 10 mm superior al diámetro exterior del tubo.

Imagen 24. Pasamuros

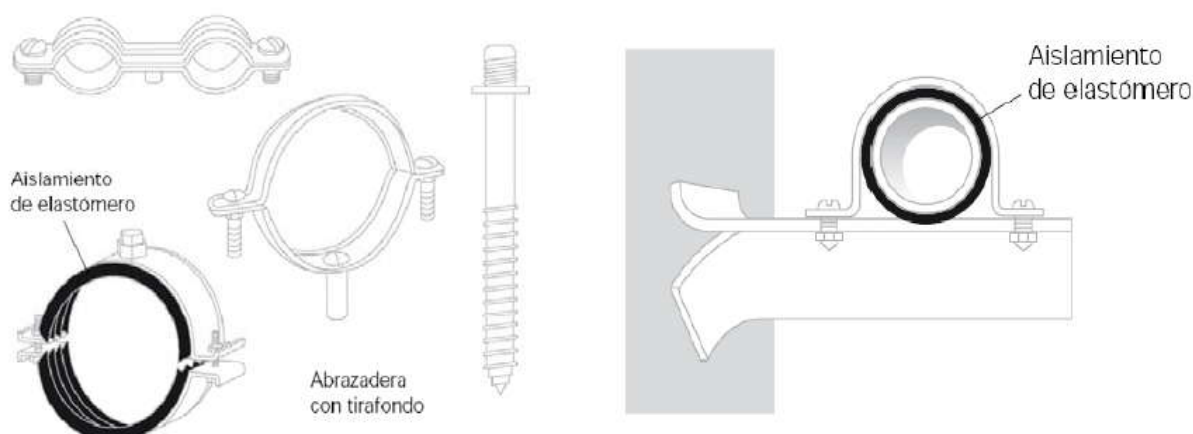
8.3.7. Protección pasiva de la red enterrada

Los tramos de tubería enterrados irán a una profundidad suficiente para evitar cualquier tipo de peligro y la zanja donde irán alojadas tendrá un fondo estable, sólido y totalmente exento de piedras o cualquier otro tipo de material que pueda perjudicar a la tubería.

8.3.8. Elementos de sujeción

Los tubos instalados vistos deberán estar debidamente sujetos mediante abrazaderas o soportes y cumplirán las siguientes condiciones:

- El anclaje de la abrazadera debe poder realizar directamente en la pared o bien por empotramiento o por atornillado con tacos de expansión. El anclaje para soporte deberá estar empotrado en la pared o techo.
- El sistema de fijación de la abrazadera al tubo no podrá realizarse manualmente ni por presión, sino que se deberá realizar con una herramienta adecuada.
- El diseño de la abrazadera debe ser tal que nunca se debe permitir el contacto del tubo con la pared techo o soporte ni tampoco con otros tubos.
- Deben estar contruidos con materiales de prueba de resistencia y debidamente protegidos contra la corrosión y no podrán estar en contacto directo con el tubo, sino que deberán aislar del mismo a través de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico preferentemente.

Imagen 25. Elementos de sujeción

8.3.9. Uniones

Las uniones de los tubos entre sí y de éste con los accesorios y elementos de las instalaciones receptoras, se realizarán de forma que el sistema utilizado asegure la estanqueidad, sin que ésta pueda verse afectada ni por los diferentes tipos y presiones de gas que se prevean suministrar, ni para el medio exterior con el que están en contacto.

En general estas uniones se realizarán mediante soldaduras por capilaridad.

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, codos, curvas, conexiones para junta plana, etc, mediante soldadura por capilaridad estarán fabricados de tubo de cobre de las mismas características que el tubo al que se han de unir o podrán ser accesorios mecanizados de bronce o latón de características y propiedades según la norma ISO 1338 (bronce y latón) o UNE 37103 parte 1 ref. 6440 (latón), preparados para soldar el tubo de cobre por capilaridad. Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre, bronce o latón serán de acuerdo a las características dimensionales del tubo al que se deben unir.

8.3.10 Elementos de seguridad

- Se instalará una válvula de corte manual con grado de accesibilidad 1 antes de la cocina, en concreto esta válvula se pondrá justo después del contador, si es posible dentro del armario, sino justo después del armario.
- Se instalará una válvula manual de corte en la entrada de la cocina que permita el corte de los aparatos de la cocina.
- La instalación de gas de la cocina contará con una electroválvula de rearme manual, colocada dentro de un armario, que no permitirá que la instalación funcione si la campana extractora de humos no está en marcha.

8.3.11. Acometida

La acometida es la parte de la canalización de gas comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida, incluida ésta.

La acometida no forma parte de la instalación receptora. Su construcción y mantenimiento es responsabilidad de la Empresa Suministradora.

Es criterio del Grupo Gas Natural que una acometida provea a un único edificio, salvo casos excepcionales debidamente justificados.

8.3.12. Acometida interior

Es el conjunto de conducciones, elementos y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y la llave de edificio, incluida ésta.

Su instalación se realizará mediante una tubería de Polietileno DN25 PE-50B UNE 53.333 SRD 11 en ejecución enterrada bajo la acera de la vía pública. Esta acometida proporciona al edificio el gas natural a MPB, por lo que se necesitará un reductor de presión antes de llegar al contador único.

La acometida de 1.50 m de longitud, está formada por:

- Toma: punto de unión con la red de distribución.
- Tubo: conducción entre la presa y la llave de la acometida.
- Llave de acometida: dispositivo de corte próximo y en el límite de la propiedad, accesible desde el exterior e identificable que pueda interrumpir el paso de gas a las IRG.

8.3.13. Instalación de la ERM

Se llama estación de regulación y medida de gas natural, el conjunto de elementos (filtros, regulador de presión, tuberías, contador, válvulas de seguridad y seccionamiento, bridas, etc) que tienen como misión reducir y mantener a un valor constante la presión del gas a la salida de la misma. Así mismo, controla y mide el volumen de gas que ha sido suministrado al usuario.

La E.R. estará formada por una estación de regulación y otra de medida. La estación de regulación se ubica en un armario independiente tipo A50, en poliéster fibra de vidrio con dimensiones 516 x 536 x 228 mm. La estación de medida, es decir, el contador, irá en el exterior del armario A50, los dos estarán dentro de un armario general para la instalación de gas. El contador será de tipo G40 (contador de designación G40 según UNE 60510 con conexiones para roscar de diámetro 65mm, de 65 m³/h (n), como máximo, de fuelle).

El tipo A50 es un armario de regulación, de caudal nominal 50m³/h con presión de regulación a 22mbar para instalaciones receptoras en locales destinados a usos colectivos o comerciales, o en casos especiales para suministro a fincas plurifamiliares. El regulador lleva incorporada la válvula de seguridad por exceso de presión con rearme manual y válvula de alivio.

La llave de entrada del conjunto de regulación puede realizar las funciones de llave de acometida, ya que está previsto que se conecte directamente la acometida en esta llave, la cual dispone de un enlace mecánico a compresión para polietileno de DN 32.

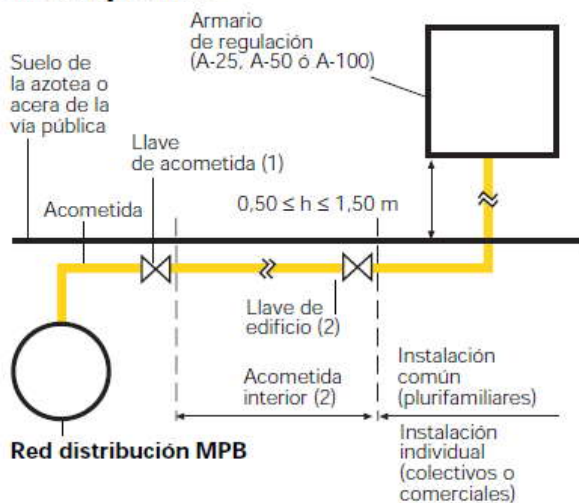
Este enlace mecánico permite la conexión directa de tubo de polietileno DN 32, de cobre 26/28 o acero 1". Los tubos de conexión de salida son de cobre Ø 40/42 o acero 2½" sobresalen un mínimo de 20 cm por la parte superior del armario.

En este modelo no existe tubo de conexión de salida, sino que el conjunto finaliza con un racor de dos piezas para la unión por junta plana de 1 ¼ "para poder salir con tubo de cobre o acero enroscándose un accesorio adecuado y soldando a continuación el resto de tramos de la instalación.

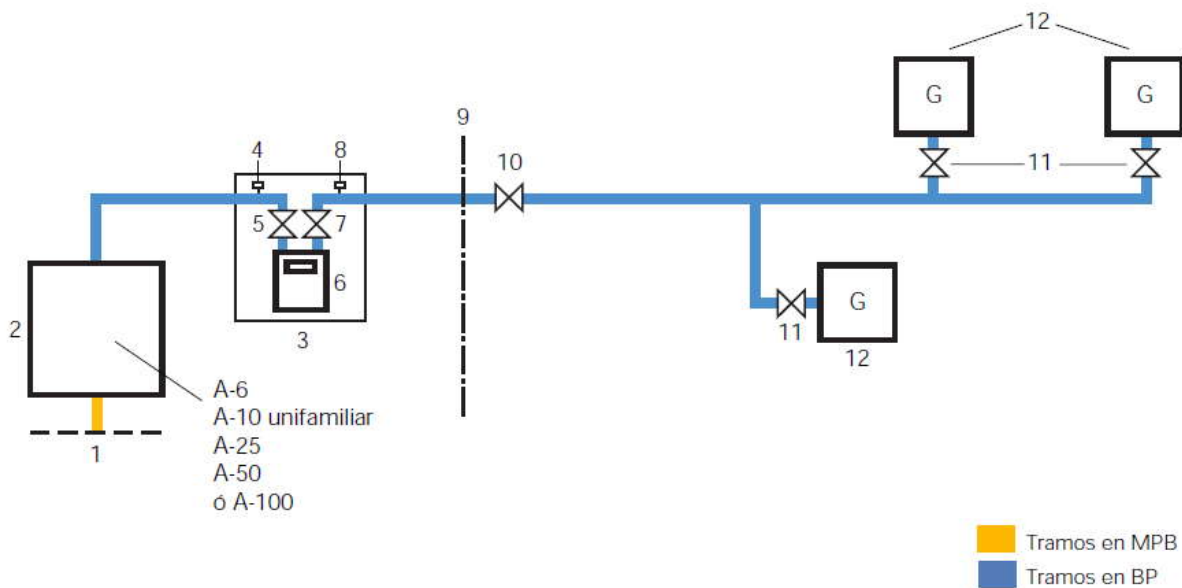
Los equipos de regulación deben instalarse en zonas al aire libre, como puede ser en fachada, muros de límite de propiedad o enterrados. No deben colocarse a más de 1,5 m de altura ni a menos de 0,5 m.

Imagen 26. Esquema AR con llave en vía pública

Diseño tipo para armario de regulación situado en fachada o azotea con llave de acometida en vía pública



- (1) La llave de acometida ha de estar situada en la vía pública.
- (2) La llave de edificio no siempre existe, por lo tanto puede no existir la acometida interior. Es obligatoria si después de la llave de acometida existe un tramo enterrado de más de 10 m o aéreo o visitable hasta el edificio de más de 25 m.

Imagen 27. ERM

En el capítulo 2.3.1 del Anejo II se encuentra detallada todas las características de la estación de regulación y medida (ERM) proporcionada por la empresa encargada de la colocación.

8.3.13.1. Regulador

Cuando la presión máxima de servicio en la instalación receptora sea superior a la de utilización, será necesaria la instalación de reguladores de presión que formarán parte de la propia instalación receptora de gas. En estos casos, debe existir un sistema de protección contra el exceso de presión.

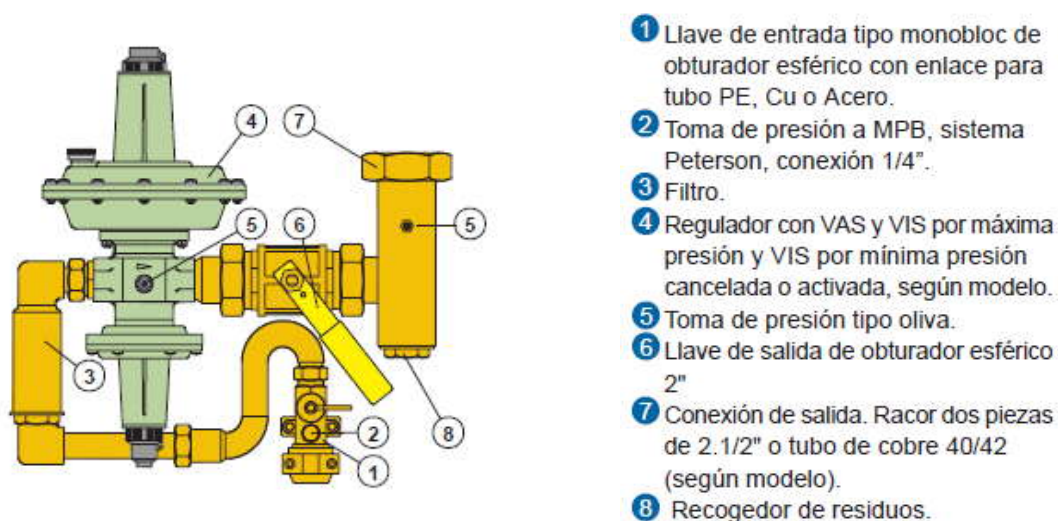
Para dificultar la manipulación de los reguladores por personas no autorizadas, éstos serán precintables y se colocará una llave de corte previa si estos no la llevan incorporada.

El tipo de conjunto de regulación se elige por su presión máxima de operación (MOP). En este caso, para reducir la presión se colocará un regulador de abonado, situado a la entrada del contador, para pasar de MPB a BP, la cual es la presión de utilización dentro del edificio.

El conjunto de regulación tendrá una presión de entrada MOP superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar y de salida una presión MOP inferior o igual a 0,4 bar y

deberá ser conforme a las características constructivas, dimensionales, mecánicas y de funcionamiento indicadas en la norma UNE 60404-1.

Imagen 28. Regulador A50



8.3.13.2. Armario de regulación AR-50

Es aquel recinto con puertas cuya capacidad se limita a la de contener una parte o la totalidad de los contadores de gas y sus accesorios de las instalaciones individuales del edificio en el que estén situados, no pudiendo entrar las personas en él, debiendo tener las dimensiones adecuadas para poder realizar las operaciones de explotación y mantenimiento con normalidad.

En este caso, se ha elegido el armario y conjunto de regulación para gas natural CE.8.10.0008 de la casa APQ, de entrada MOP ≤ 5 bar, con caudal nominal de 50 Nm³/h, con alojamiento para un contador G40 de membrana, según UNE - EN 1359. Cumplirá las normas UNE que le sean de aplicación, concretamente, UNE 60311 y 60670 y las normas específicas de la Compañía Suministradora.

En los armarios, puerta caja de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

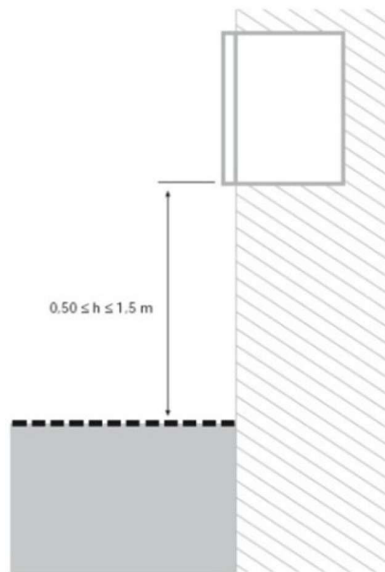
Se situará en la fachada empotrado, tendrá las dimensiones necesarias para permitir su correcto mantenimiento y estará construido de manera que quede garantizada su protección frente a agentes exteriores, como la humedad y golpes.

Una vez colocado en el agujero correspondiente, se deberá rellenar con mortero de cemento los aberturas existentes entre el armario y el agujero que lo contiene, para evitar la existencia de cavidades, y las conducciones de entrada y salida deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión y encintada con un solapamiento del 50% con cinta anti-humedad, a no ser que la entrada se realice en polietileno envainado, y empotrar en una masa de mortero de cemento.

El recinto está reservado exclusivamente para instalaciones de gas estando prohibido el almacenamiento de cualquier material o aparato ajeno, no destinado al mantenimiento de las mismas.

La distancia máxima desde el totalizador de la métrica del contador hasta el suelo no superará los 2,20 m, o, en caso contrario, se deberá disponer por escrito de autorización previa de la Empresa Suministradora.

Imagen 29. Armario regulación A50



8.3.13.3 Contador único

El contador que se instalará será de tipo G40 de membrana, apto para medir cualquier tipo de gas no agresivo como: gas natural, GLP, gas manufacturado, hidrógeno, aire, helio, etc.

En cuanto a la situación del contador, éste se situará dentro del armario de regulación situado en el límite de la propiedad, con accesibilidad grado 2 para la Empresa Suministradora.

Imagen 30. Contador G40



En el capítulo 2.3.2 del Anejo II se encuentra detallada todas las características del contador proporcionada por la empresa encargada de la colocación.

8.3.14. Distancias, sistemas contra-incendios y ventilación

Las distancias mínimas de separación en curso paralelo de una tubería vista a conducciones de otros servicios deben ser de 3 cm y de 5 cm si éstas son de

evacuación de humos o gases quemados, y de 1cm en cruz. La distancia mínima al suelo debe ser de 3 cm.

Es muy importante que no haya contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.

Se colocarán en un lugar visible uno o más letreros que señalen:

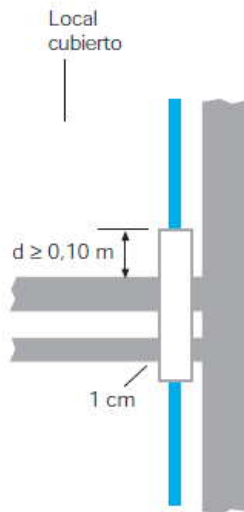
- "Gas inflamable"
- "Prohibido fumar y encender fuego"
- "Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio"
- "Prohibido fumar en el local o entrar con una llama"
- "Asegúrese de que la llave que maniobra es la que corresponde"
"No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas"
- "En el caso de cerrar una llave equivocada, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas"

8.3.15. Instalación interior

Se denomina instalación interior a aquella parte de ésta que enlaza la salida de la ERM con la conducción que discurre por el edificio y que alimenta a los diversos aparatos de consumo.

La IRG dará servicio a la caldera, cocina con horno y freidora.

Desde la estación de medida parte un conducto por fachada hacia cubierta, de cobre de diámetro 60, hasta la bifurcación que servirá por un lado a las calderas del recinto polideportivo en la sala de calderas, y por otro lado descendiendo hasta llegar al punto de consumo, el contador individual de la cocina; el tubo penetrará el forjado mediante una vaina de protección y un pasamuros, entrando así en la zona correspondiente.

Imagen 31. Distancia vaina de protección

El tubo discurrirá visto a lo largo de todo su recorrido por fachada. A la entrada del recinto se encuentra la llave de la cocina, encargada de cortar el paso del gas al interior.

La instalación interior estará formada por tubos de cobre únicamente. Estos irán enterrados, envainado o vistos y cumplirán las siguientes características, así como las normas UNE de aplicación:

- El tubo de cobre utilizado debe ser tubo redondo de precisión estriado en frío y sin soldadura, para su utilización en manguitos, codos, etc. Se soldará por capilaridad.
- El tubo debe estar compuesto por cobre desoxidado con fósforo con alto contenido de fósforo residual denominado c-1130 según la norma UNE 37141 y con un espesor mínimo de 1 mm.
- Las características mecánicas, así como las medidas y tolerancias, son las que determine la norma UNE 37.141, y deben suministrarse en barra (estado duro). No se permite utilizar el tubo en estado recocido (o blando) suministrado en rollo.

8.3.16. Aparatos receptores

Todos los aparatos que se utilizarán estarán homologados de acuerdo con el vigente Reglamento de Aparatos que utilicen gas como combustibles, por el fabricante como aparatos tipo serie, o se presentará la homologación con carácter único de acuerdo con el art. 8º y MIC-G 20 de los Reglamentos anteriormente mencionados.

En la instalación de este proyecto, se tendrán los siguientes aparatos receptores de gas:

- Caldera
- Cocina con horno

- Freidora

8.3.17 Entrada de aire de combustión y evacuación de humos

8.3.17.1. Condiciones de ventilación y configuración de la cocina

La ventilación de la cocina se hace mediante ventilación forzada, ya que ninguna de las paredes de este espacio da directamente al exterior del edificio.

- Sistema de evacuación de los productos de la combustión de la cocina.

El volumen mínimo del local de la cocina debe ser:

$$\text{Volumen (m}^3\text{)} = \text{Potencia (kW)} - 8 \quad (7)$$

$$32 \text{ kW} - 8 = 24 \text{ m}^3$$

El volumen de la cocina es de 53,89 m³ y por lo tanto cumple la normativa actual.

Ya que el local no dispone de ningún tipo de ventilación rápida, debido a que no cuenta con ninguna ventana hacia el exterior lo resolveremos con las siguientes formula:

1. Tabla 4.1 Area efectiva de ventilación HS3

- Abertura de extracción (cm²):

$$4 \times q_v \quad (8)$$

$$4 \times 50 = 200 \text{ cm}^2 \rightarrow 14 \times 14 \text{ cm} \approx 15 \times 15 \text{ cm} \rightarrow 150 \times 150 \text{ mm}$$

2. Formula 4.2.2 Conductos de extracción para ventilación mecánica HS3

- Sección conducto de extracción (mm):

$$2,5 \times q_v \quad (9)$$

$$2,5 \times 50 = 125 \text{ cm}^2 \rightarrow \varnothing 12,61 \text{ cm} \approx \varnothing 15 \text{ cm} \rightarrow 150 \text{ mm}$$

Donde:

q_v Caudal de ventilación mínimo exigido del local (l/s), obtenido de la tabla 2.1 del HS3 $\rightarrow q_v=50 \text{ l/s}$

Para el cálculo del conducto de la campana extractora utilizaremos las siguientes formulas, teniendo en cuenta una cocina tipo isla:

1. Cálculo de la sección (m²):

$$[(L+l) \times 2] \times h_i \quad (10)$$

$$[(2+1,2) \times 2] \times 0,60 = 3,84 \text{ m}^2$$

Donde:

- L Lado grande de la campana.
 l Lado pequeño de la campana.
 h₁ distancia entre el plano de los fuegos y el borde de la campana.

El caudal puede obtenerse en m³/h conocida la sección (m²) y la velocidad (m/s) como:

2. Cálculo del Caudal (m³/h):

$$Q = S \times V \times 3600 \text{ s/h} \quad (11)$$

$$Q = 3,84 \text{ m}^2 \times 0,30 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} = 4.147,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Donde:

- Q Caudal de aire de campana extractora.
 S Sección (m²).
 V Velocidad de entre 0,25 y 0,50 m/s.

3. Cálculo de la sección campana extractora

$$S = \frac{Q}{V_c \times 3600} \quad (12)$$

$$S = \frac{4.147,2}{12 \times 3600} = 0,096 \text{ m}^2$$

Tendríamos una sección de conducto para la campana extractora de Ø 350 mm.

Donde:

- Q Caudal de aire de campana extractora (m³/h).
 S Sección (m²).
 V_c Velocidad del aire dentro del conducto necesaria para evitar que las partículas sólidas en suspensión sedimenten y queden depositadas en el mismo (12m/s).

8.4. Criterios de diseño

Para realizar la instalación de gas se tendrán en cuenta los factores siguientes:

- Los valores de caudal, presión, continuidad y potabilidad del agua suministrada por la red de abastecimiento, según los datos facilitados por la compañía suministradora.
- Situación de la acometida y de los locales donde irán alojados los equipos de medición, presión y almacenamiento.
- Situación y número de puntos de consumo.

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo que se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a. La potencia calorífica instantánea es directamente proporcional al caudal máximo de gas:

$$P_c = C_i \times P.C.S \quad (13)$$

Donde:

P_c = Potencia calorífica instantánea (kcal/h).

C_i = Consumo o caudal máximo (m^3/h).

$P.C.S$ = Poder calorífico superior del gas ($kcal/m^3$).

De este modo en función de la potencia calorífica de cada aparato podremos obtener su consumo equivalente de gas en m^3/h .

El valor de la potencia calorífica de la instalación determinará, a su vez, el grado de gasificación:

Grado 1 = Hasta 30 kW (25.800 kcal/h).

Grado 2 = De 30 kW hasta 70 kW (de 25.800 kcal/h hasta 60.200 kcal/h).

Grado 3 = Más de 70 kW (60.200 kcal/h).

- b. El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.
- c. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente, en el tramo E, tramo que va hasta las calderas utilizaremos un coeficiente de simultaneidad del 0,75.
- d. A efectos de cálculo de diámetro, se utilizará la Longitud Equivalente, es decir, la que resulta de añadir a la real un suplemento por el valor de la pérdida de carga que se produce en los accesorios del circuito (válvulas, codos, Te's, etc). Se valora como pérdida en accesorios la que se producirá en un tramo de tubería de longitud igual al 20 % de la longitud real.
- e. La presión del gas decae conforme avanza a lo largo de la tubería por efecto del rozamiento con las paredes y los diferentes accesorios así como por la presencia de cambios de sección en la tubería. Este efecto es lo que se conoce como pérdida de carga. Para la determinación de las pérdidas de carga se utilizarán las fórmulas de RENOARD:

Para medias presiones ($0,05 < P < 4$ bar) tenemos que:

$$Pa^2 - Pb^2 = 48,6 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad (14)$$

Para bajas presiones ($P \geq 0,05$ bar) tenemos que:

$$P_a - P_b = 232000 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad (15)$$

Donde:

P_a y P_b : Presiones absolutas en el origen y en el extremo del tramo cuya pérdida de carga queremos hallar expresadas en bar para medias presiones y en mm.c.d.a. para bajas presiones.

S : Densidad corregida: 0,62. Es un factor que depende de la densidad relativa del gas y de la viscosidad y compresibilidad del mismo.

L : Longitud de cálculo en m. Se debe tomar un 20% más de la longitud real para tener en cuenta las pérdidas debidas a accesorios, cambios de dirección, etc.

Q : Caudal en m^3 (n)/h (es decir a presión atmosférica y temperatura $0^\circ C$).

D : Diámetro interior de la tubería expresado en mm.

- f. La velocidad de circulación del gas por las tuberías de determinado diámetro se valora mediante la fórmula:

$$V = 374,4 \times \frac{C}{D^2 \times P_m} \quad (16)$$

Donde:

V = Velocidad del gas (m/seg).

C = Caudal de gas (m^3/h).

D = Diámetro de la tubería (mm).

P_m = Presión absoluta media del gas en el interior de la tubería (bar) (se tomará como valor de presión atmosférica 1,013 mbar).

- g. Teniendo en cuenta lo expuesto se comprobará que las pérdidas de carga y la velocidad en cada uno de los tramos están dentro de los valores admisibles para un determinado diámetro.

Si esto no se cumple deberán aumentarse los diámetros para reducir las pérdidas de presión. Si por otro lado la presión permanente es muy grande, la tubería estará dimensionada en exceso y deberán reducirse los diámetros.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Desde el punto de vista constructivo se tendrá en cuenta los siguientes criterios básicos:

- Los dispositivos de sujeción deben estar situados de tal manera que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.
- Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo, será:

Tabla 26. Distancia mínima de separación

Otros servicios	Curso paralelo	Cruce
	cm	cm
Conducción agua	3	1
Conducción eléctrica	3	1
Conducción de vapor	5	1
Chimeneas	5	5
Suelo	5	-

8.5. Dimensionado de la instalación de gas

8.5.1. Datos de partida

El suministro de gas se tomará de la red de distribución de Gas Natural, la cual alimentará los puntos de consumo que conforman la instalación.

Dicho suministro garantiza una presión de entrada que como máximo será de entre 0,4 y 5 bar (media presión B). Mediante una estación reguladora se consigue una presión de salida en baja presión de 220 mm.c.a (22 mbar).

- Tipo de combustible: Gas natural
- Tipo de consumo: continuo en baja presión.
- Poder calorífico superior (P.C.S) = 42 MJ/m³ (10.000 Kcal/m³).
- Las pérdidas de presión máximas admisibles son:
 - Desde acometida hasta armario de regulación y medida: 15 mm.c.a.
 - Desde el armario de regulación y medida hasta punto de consumo más alejado: 15 mm.c.a.
- La velocidad máxima del fluido en los conductos no superará en ningún caso los 20 m/s, aunque es recomendable que el valor de ésta esté por debajo de los 10 m/s.
- La distribución de tuberías se hará mediante tubo de polietileno según norma UNE EN 12201 en los tramos enterrados y de cobre según norma UNE EN 1057.
- El sistema de instalación será, en general, mediante conducción aérea fijada mediante abrazaderas u otros dispositivos que garanticen una correcta

sujeción y alineación de la tubería. En espacios no ventilados se dispondrá de vaina exterior en las condiciones que marca el Reglamento.

8.5.2. Caudal máximo de simultaneidad

$$Q_{si} = A + B + \frac{C + D + + N}{2} \quad (17)$$

$$Q_{si} = 20,99 + 20,99 + \frac{0,86 + 1,89}{2} = 43,36 \text{ m}^3 / \text{h} \rightarrow \text{ERM A50 (Qnominal: 50 m}^3/\text{h)}$$

Donde:

Qsi= Caudal máximo de simultaneidad en m³/h.

A y B= Caudales de los dos aparatos de mayor consumo en m³/h.

C, D, ..., N = Caudales del resto de aparatos en m³/h.

8.5.3. Distancias: Longitud real (Lr) y Longitud equivalente (Le)

Como ya se ha explicado anteriormente en el punto 8.4 apartado "d", a efectos de cálculo de diámetro, se utilizará la Longitud Equivalente, es decir, la que resulta de añadir a la real un suplemento por el valor de la pérdida de carga que se produce en los accesorios del circuito (válvulas, codos, Te's, etc). Se valora como pérdida en accesorios la que se producirá en un tramo de tubería de longitud igual al 20 % de la longitud real.

Tabla 27. Longitudes

TRAMO	LONGITUD REAL (Lr)	LONGITUD EQUIVALENTE (Le)
A	3,25	3,90
B	24,43	29,32
C	6,82	8,18
D	0,80	0,96
E	60,03	72,04
F	1,46	1,75

8.5.4. Dimensionado

Para el dimensionado de la instalación de gas hemos recurrido a una serie de tablas y ábacos de fácil utilización que están basados en la formula de Renouard.

En estas tablas necesitaremos como datos el caudal en m³/h, la longitud equivalente en metros y la pérdida de carga en mm.c.a.

De esta manera obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 28. Diámetros

TRAMO	CAUDAL (m ³ /h)	LONGITUD REAL (m)	LONGITUD EQUIVALENTE (m)	PERDIDA DE CARGA (mm.c.a)	DIAMETRO (Ø)
A	43,36	3,25	3,90	15	60
B	43,36	24,43	29,32	15	60
C	2,75	6,82	8,18	15	17,5
D	1,89	0,80	0,96	15	15
E	31,49	60,03	72,04	15	60
F	20,99	1,46	1,75	15	32,5

En el capítulo 1.5 del Anejo I se encuentra la tabla utilizada para la obtención de estos resultados.

8.6. Condiciones de los locales destinados a contener aparatos de gas

Se establecen las condiciones que tienen que reunir los locales en los que se instalan aparatos en gas destinados a usos de cocina, salas de calderas, etc., de forma que en aquello en lo referente a su configuración, a las entradas del aire necesario por la combustión y la evacuación de los productos de la misma, se consiga el correcto funcionamiento de los citados aparatos y la suficiente ventilación de los locales.

Las instalaciones de calderas para ACS y/o calefacción con “potencia útil” superior a 70 kW que utilizan combustibles gaseosos cumplirán particularmente lo dispuesto a la UNE 60601 y en las disposiciones vigentes sobre instalaciones receptoras de gas.

8.6.1. Generalidades

Cuando se atravesase un elemento al cual se le exige una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto tiene que mantener, como mínimo, la misma resistencia.

En la sala de calderas, se instalará el equipamiento mínimo de aparatos de medida, indicadores o registradores tal y como indica la ITE 02.11.04 del RITE, para instalaciones de potencia térmica superior a 70 kW.

En la sala de calderas, se instalarán detectores de gas, uno por cada 25 m². En total se instalarán 2 detectores, e irán ubicados cerca de los aparatos de gas, a una altura de menos de 0,5 m del techo.

8.6.2. Condiciones de ventilación

El objeto de la ventilación es, por un lado suministrar el aire necesario para la combustión, y por otro proporcionar una renovación del aire de la Sala que permita disipar los posibles contaminantes y mantener unas temperaturas aceptables.

La temperatura interior de las Salas, además de la ventilación, depende del correcto aislamiento térmico de las tuberías y equipos, alcanzando valores más altos cuanto menor sea el aislamiento.

La aportación de aire puede realizarse mediante ventilación directa, natural o forzada; en la norma UNE 100.020 se dan unas definiciones de las formas de

ventilación diferentes a las de otras normativas; las definiciones de la norma UNE 100.020 son "Natural Directa" y "Natural Indirecta" que se corresponden con "Directa por Orificios" y "Directa por Conducto" del RIGLO; esta última definición la estimo mas correcta, ya que denominar indirecta a la ventilación realizada por conductos no es apropiado, puesto que el aire entra directamente desde el exterior hasta la sala; en este aspecto es preciso recordar que en la norma UNE 100.000 se definen únicamente las ventilaciones Mecánica y Natural dentro de esta última no diferencia la directa de la indirecta.

No se permite ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados, aunque los mismos dispongan de ventilación directa (UNE 100.020).

1. Entradas directas de aire

Se entiende por entradas directas de aire, las aperturas permanentes practicadas en paredes, puertas o ventanas o bien los conductos individuales o colectivos que comunican permanentemente el local con el exterior o con un patio de ventilación.

La altura de la parte superior de la apertura con relación al nivel del suelo no será mayor de 30 cm. En cualquiera otro caso, no se establece ninguna altura por la ubicación de la apertura de entrada de aire, aunque se recomienda que esta no esté a menos de 1,8 metros de altura respecto al nivel del suelo.

Este tipo de ventilación puede realizarse cuando alguno de los cerramientos de la Sala esté en contacto directo con el exterior; se efectúa mediante aberturas con rejilla de protección a la intemperie y que tengan malla antipájaros.

$$S_v \geq 5 \times PN \quad (18)$$

$$S_v \geq 5 \times 486,9 = 2.434,5 \text{ cm}^2$$

Donde:

S_v : Sección libre de ventilación (cm^2).

PN : Potencia Nominal instalada (kW).

Aunque es suficiente con una rejilla es aconsejable utilizar más de una abertura, situadas, si es posible, en paredes distintas y a diferentes alturas de manera que se favorezca el "barrido" de la sala, así que utilizaremos dos rejillas de ventilación de 35 x 35 cm ubicadas una en la parte superior del local y otra en la parte inferior.

2. Entradas indirectas de aire (no utilizada)

Se entiende por entradas indirectas de aire aquellas en las que se toma el aire de otro local que disponga de entrada directa de aire.

Las entradas indirectas de aire tendrán que comunicar el local en el que se encuentran los aparatos en gas con el exterior a través de otro local. Este local dispondrá de entrada directa de aire y será contigua a la que contiene los aparatos a gas o como máximo estar separado por un pasillo o distribuidor.

Se puede aplicar cuando el local, no siendo contiguo con el exterior, pueda comunicarse con él mediante conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, los conductos que atraviesen otros locales deben ser de un material de resistencia al fuego adecuada, o estar provistos de compuertas cortafuegos.

En estos casos se realizarán dos conductos, situándolos uno cerca del techo y otro cerca del suelo; de ser posible ambos conductos se situarán en paredes opuestas.

Sección Mínima de los Conductos: - VERTICALES: $S_v \geq 6,5 \cdot PN$
- HORIZONTALES: $S_v \geq 10 \cdot PN$

3. Entrada forzada (no utilizada)

Puede realizarse la ventilación de las Salas de Calderas de manera forzada, mediante un ventilador, enclavado con los quemadores, que impulse el aire al interior de la Sala; en el conducto de ventilación se instalará un interruptor de flujo con rearme manual que actúe sobre el funcionamiento de la sala (ITE 02.11.4).

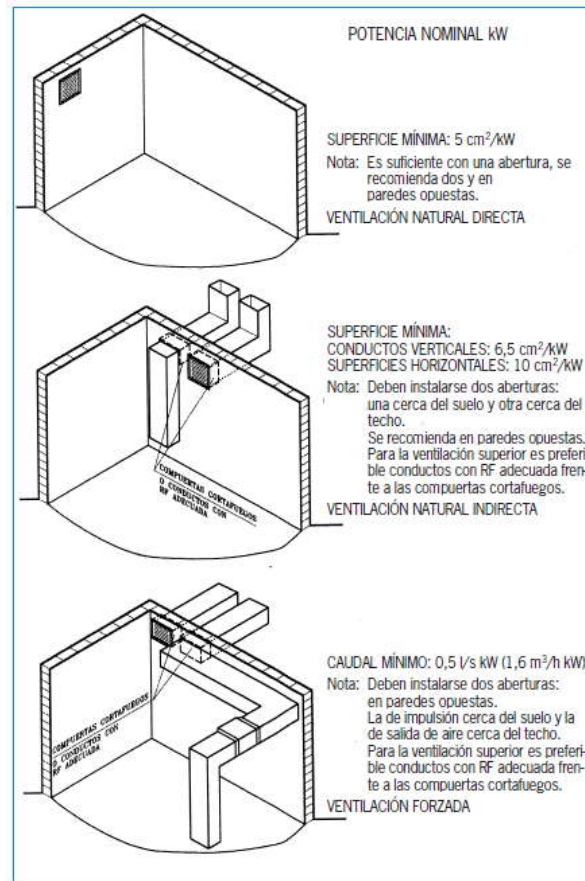
Caudal Mínimo: $Q \geq 1,8 \cdot PN$

Donde:

Q: Caudal de aire a introducir en la Sala (m^3/h).

Para esta solución se exige la instalación de otro conducto, en paredes opuestas a las de entrada de aire, de modo que se produzca una ventilación cruzada y, además, para que el aire de la Sala no se transmita a otros locales, ya que de no existir esta salida la ventilación forzada mantendría en sobrepresión a la sala de calderas.

Es recomendable que la impulsión se realice por la parte inferior y el conducto de salida en la parte superior, para aprovechar la circulación natural del aire calentado en el interior de la sala. Ambos conductos serán de resistencia al fuego adecuada o estarán dotados de compuertas cortafuegos, si bien el peligro potencial en caso de incendio aconseja que, como mínimo, la ventilación superior se realice con conductos de RF adecuada.

Imagen 32. Entradas de aire

8.6.3. Evacuación de humos

De acuerdo con la Instrucción ITE 02.14 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), los conductos de humos se utilizarán exclusivamente para la evacuación de los productos de combustión generada por los equipos contemplados en ese reglamento, como es el caso de las calderas de agua caliente sanitaria y de calefacción.

Su diseño se efectuará a partir del caudal previsible, considerando un método adecuado el propuesto en la norma UNE 123001.

En el local, donde se instalan exclusivamente aparatos a gas de circuito abierto conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión, se cumplirá lo indicado en el Apartado 05.2.2.4.:

- El diámetro de las chimeneas será el mismo que las salidas de gases que se disponga en los aparatos.
- Los conductos cumplirán las siguientes condiciones:
 - Serán rectos y verticales por encima de la parte superior del aparato, como mínimo en 20 cm.

- El eventual tramo inclinado que una el tramo vertical citado en el punto anterior con la chimenea general o con el exterior deberá ser ascendente en todo su trazado.
- Se prolongarán verticalmente unos 50 cm hacia el exterior del edificio, en caso de no estar unidos a una chimenea general, y se protegerá su extremo superior contra la penetración de la lluvia y la acción regolfante del viento. El extremo final del conducto de evacuación deberá quedar a una distancia no inferior a 40 cm de cualquier abertura de entrada de aire.

8.6.4. Otros requisitos

- En lugar muy visible tendrá que situarse un rótulo con las siguientes inscripciones:
 - "Prohibido fumar o encender fuegos"
 - "Asegurarse de que la llave que maniobra es la que corresponde"
 - "No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas"
 - "En caso de cerrar una llave equivocadamente no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas"
- A la parte externa de la puerta de acceso tendrá que haber un letrero con la siguiente inscripción:
 - "Gas"
 - "Prohibido fumar en el local o entrar con una llama"

8.7. Ensayos y verificaciones

Según la tipología de los aparatos serán necesarios unos ensayos u otros. En este caso, hay aparatos del tipo A y C, así que los ensayos que son necesarios son los siguientes:

Tabla 29. Ensayos necesarios

COMPROBACIONES A REALIZAR	APARATO DE CIRCUITO ABIERTO	APARATOS DE CIRCUIT ESTANCO (Tipo C)
	No conducidos (Tipo A)	
	cocina, horno, freidora	
Correcto montaje del aparato	Sí	Sí
Estanqueidad de la conexión del aparato	Sí	Sí
Análisis de los productos de la combustión	No	Sí
Medición del CO-ambiente	Sí	No
Tiro del conducto de evacuación	No	Sí

Los riesgos que presenta una deficiente utilización del gas natural son:

- Incendios y explosiones.
- Intoxicaciones por CO (mala combustión).
- Asfixia.

8.7.1. Prueba de estanqueidad

Una vez la instalación receptora y con anterioridad a su puesta en disposición de servicio por parte de la empresa suministradora, deberá someterse a una prueba de estanqueidad, debiendo ser satisfactorio el resultado, es decir, no detectarse ninguna fuga.

Esta prueba se realizará en todos los tramos que formen la instalación receptora, es decir, desde la llave de la acometida, excluida ésta, hasta las llaves de conexión del aparato, incluidas éstas, y siempre antes de ocultar, enterrar o empotrar las tuberías.

Deberá ser realizada por la empresa suministradora utilizando como fluido de prueba aire o gas inerte, estando prohibido el uso del gas de suministro o de cualquier otro tipo de gas o líquido.

Esta prueba no incluye los reguladores de abonado, válvulas de seguridad por defecto de presión y contadores, por lo que éstos deberán aislarse mediante llaves de corte o desmontarse de la instalación, colocando los correspondientes puentes o tapones extremos. Tampoco incluye los aparatos a gas, ni su conexión a la instalación receptora.

Si la prueba de estanqueidad se realiza conjuntamente con la puesta en disposición de servicio que realiza la empresa suministradora, podrá realizarse con los reguladores de abonado, válvulas de seguridad por defecto de presión y contadores montados, siguiendo el procedimiento establecido por la empresa suministradora para efectuar la prueba.

Con anterioridad a la realización de la prueba de estanqueidad, deberá asegurarse de que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, colocados los puentes y tapones extremos necesarios y además, que se encuentran abiertas las llaves intermedias.

Para llegar al nivel de presión necesario en el tramo a probar, deberá conectarse en un punto del mismo, generalmente a través de una llave, la de entrada del contador, del regulador, etc, del dispositivo adecuado para inyectar aire o gas inerte, controlando su presión mediante el elemento de medida adecuado al rango de presión de la prueba, inyectando aire o gas inerte hasta alcanzar el nivel de presión necesario para realizar la prueba según la presión de servicio del tramo.

Una vez alcanzado el nivel de presión necesario para la realización de la prueba de estanqueidad, se deja transcurrir el tiempo preciso para que se establezca la temperatura y se toma lectura de la presión que indica el elemento de medida, comenzando en este momento el periodo de ensayo.

Paralelamente, se maniobrarán las llaves intermedias para verificar su estanqueidad con relación al exterior, tanto en la posición de abiertas como en la posición de cerradas.

Una vez pasado el período de ensayo, intentando que durante este periodo la temperatura se mantenga lo más estable posible, se tomará de nuevo lectura de la presión en el aparato de medición y se comparará con la lectura inicial, dándose como correcta la prueba si no se observa disminución de la presión en el período de ensayo.

En el supuesto de que la prueba de estanqueidad no dé resultado satisfactorio, es decir, que se observa una disminución de presión, deberán localizarse las posibles fugas utilizando agua jabonosa o un producto similar, corregir a las mismas y repetir la prueba de estanqueidad.

Si se observaran variaciones de la presión y se intuye que puedan ser debidas a variaciones de la temperatura, deberá repetirse la prueba en horas en las que se prevea que no se producirán estas variaciones. En el supuesto de que no sea posible, se registrará la temperatura del fluido de prueba, aire o gas inerte, a lo largo de la misma, evaluando al final su posible repercusión.

Tanto el nivel de presión de la prueba como el tiempo de ensayo dependen de la presión de servicio del tramo, y se indican a continuación.

8.7.2. Prueba de la estanqueidad por tramos en media presión B

La prueba de estanqueidad para los tramos de instalación receptora en media presión B deberá realizar a una presión efectiva (o relativa) mínima de 5 bar, la

cual deberá ser verificada a través de un manómetro con fondo de escala no superior a 10 bar y resolución mínima de 0,1 bar.

La duración de la prueba de estanqueidad será de 1 hora contada a partir de la estabilización de la presión en el tramo, pudiéndose reducir a ½ hora cuando la longitud del mismo sea inferior a 10 m.

Para considerar correcta la prueba de estanqueidad, no se observarán variaciones de la presión en toda la duración de la prueba.

8.7.3. Prueba de la estanqueidad por tramos en baja presión

La prueba de estanqueidad para los tramos de instalación receptora alimentada en BP debe realizarse a una presión efectiva (o relativa) mínima de 50 mbar, la cual deberá ser verificada, preferentemente, mediante un manómetro de columna de agua capaz de medir 500 mm.cda equivalente a 50 mbar.

La duración de la prueba de estanqueidad será, como mínimo, de 10 minutos si la longitud es igual o inferior a 10 metros, o de 15 minutos si la longitud es superior a 10 metros, contados ambos a partir de la estabilización de la presión en el tramo.

Para considerar correcta la prueba de estanqueidad no se observarán variaciones de la presión a lo largo de toda la prueba.

NOTA: la prueba de estanqueidad en el tramo del ramal exterior corresponde a la Empresa Suministradora.

8.7.4. Verificación de la estanqueidad de reguladores, válvulas de seguridad y contadores

La estanqueidad de las uniones, de los elementos y accesorios que componen los reguladores de abonado, las válvulas de seguridad por defecto de presión y los contadores, se verificará a la presión de servicio una vez haya concluido satisfactoriamente la prueba de estanqueidad de la instalación receptora y con anterioridad a la puesta en disposición de servicio por parte de la Empresa Suministradora.

Las posibles fugas se detectarán mediante agua jabonosa, o producto similar, o mediante un detector de gas adecuado si la verificación la realiza la Empresa Suministradora con el gas de suministro.

CAPÍTULO 9: INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

SUBINDICE CAPITULO 9

9.1. Objeto del proyecto.....	178
9.2. Relación de normas y reglamentos.....	179
9.3. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales	179
9.3.1. Consideraciones sobre el diseño	179
9.3.2. Número de tomas de radiodifusión sonora y televisión terrenal	180
9.3.3. Elementos necesarios para la instalación	181
9.3.3.1. Amplificadores necesarios	181
9.3.3.2. Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal.....	181
9.3.3.3. Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	182
9.3.3.4. Plan de frecuencias	182
9.3.4. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite	184
9.3.4.1. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.....	185
9.3.5.1. Red de alimentación.....	186
9.3.5.2. Red interior del edificio	187
9.3.6. Cálculo y dimensionado de la red y tipo de cable	187
9.4. Acceso y distribución del servicio de telecomunicaciones.....	187
9.4.1. Topología de la red	187
9.4.1.1. Red de alimentación.....	187
9.4.1.2. Red de distribución.....	188
9.5. Canalizaciones e infraestructuras de distribución.....	188
9.5.1. Consideraciones sobre el esquema general del edificio	188
9.5.2. Arqueta de entrada.....	188
9.5.3. Canalización externa.....	189
9.5.4. Canalización de enlace inferior	190
9.5.4.1. Canalización de enlace inferior.....	190

9.5.4.2. Canalización de enlace superior.....	190
9.5.5. Recinto de Instalación de Telecomunicaciones único (RITU)	191
9.5.6. Canalización principal	193
9.5.7. Los registros secundarios.....	195
9.5.8. Registro de terminación de red	196
9.5.9. Canalización interior de usuario	196
9.5.10. Registros de toma	197

9.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente apartado del proyecto es dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden CTE/1296/2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 14 de Mayo de 2003 que desarrolla el citado Reglamento, y a la Orden ICT 1077/2006, de 6 de abril, por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios, para garantizar a los usuarios la calidad óptima de los diferentes servicios de telecomunicación, mediante la adecuada distribución de las señales de televisión terrenal y de telefonía, así como la previsión para incorporar la televisión satélite y los servicios de telecomunicaciones de banda ancha, adecuándose a las características particulares del edificio.

Así mismo se dará cumplimiento a la LEY 10/2005 de 14 de junio (BOE 10/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre de liberalización de la Televisión por cable y de fomento del pluralismo.

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- a. Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas estancias a las redes de los operadores habilitados.
- b. Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable, operadores del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI) y otros titulares de licencias individuales que habiliten para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones que se pretendan prestar por infraestructuras diferentes a las utilizadas para el acceso a los servicios contemplados en el apartado b) anterior, en adelante y a los solos efectos del presente reglamento, servicios de telecomunicaciones de banda ancha, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas dependencias a las redes de los operadores habilitados.

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo IV del R.D. 401/2003 que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

Se ha establecido un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrenal de las entidades con título habilitante, que sin manipulación ni conversión de frecuencias permita la distribución de señales, no contempladas en la instalación inicial, por los canales previstos de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica

y la incorporación de la TV digital terrenal conllevarán el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C11, BIII) y 470 a 862 MHz (C21 a C69, BIV y BV), que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrenal.

9.2. Relación de normas y reglamentos

- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Orden CTE/1296/2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 14 de Mayo de 2003 que desarrolla el citado Reglamento.
- Orden ICT 1077/2006, de 6 de abril, por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios.
- LEY 10/2005 de 14 de junio (BOE 10/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre de liberalización de la Televisión por cable y de fomento del pluralismo.

9.3. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales

9.3.1. Consideraciones sobre el diseño

Tras analizar el entorno electromagnético donde se construirá el edificio y realizar las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual pueden considerarse como incidentes sobre las antenas. Éstas se han seleccionado para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio.

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuario los niveles de calidad exigidos por el R.D. 401/2003. Con objeto de reducir el volumen, peso, coste de la cabecera terrestre, los cuatro canales adyacentes del servicio DAB y los cuatro digitales más elevados, también adyacentes, serán amplificados mediante sendos amplificadores de grupo.

Aunque según el R.D. 401/2003 Anexo I se podría aplicar la alternativa b) del punto 3.5.1., al objeto de obtener un mejor equilibrio en los niveles de señal en todas las tomas de usuario instaladas inicialmente o bien por amplificación posterior, las redes de TV se han diseñado con una estructura en estrella colocando a la salida del PAU un distribuidor de tantas vías como estancias (sin incluir baños ni trasteros) existen en el polideportivo.

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- Para el servicio de radiodifusión sonora y televisión terrenal (RTV): Captación adaptación y distribución.

- Para el servicio de televisión y radiodifusión sonora procedentes de satélite: Previsión de captación. Distribución y mezcla con las señales anteriores. (TV SATÉLITE).
- Para el servicio de telefonía: Acceso y distribución del servicio telefónico básico (TB) y de servicio telefónico digital (RDSI).
- Para el servicio de comunicaciones por cable (TLCA): Previsión de acceso y previsión de distribución del servicio de telecomunicaciones por cable.
- Servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI).

Estas canalizaciones se llevarán a cabo mediante fibra óptica. Esta es una tecnología que consiste en un conducto generalmente de fibra de vidrio que transmite impulsos luminosos normalmente emitidos por un láser o LED. En el interior de la fibra óptica el haz de luz se refleja contra las paredes en ángulos muy abiertos, así que prácticamente avanza por su centro. Esto permite transmitir las señales casi sin pérdidas por largas distancias.

Una de las ventajas de la fibra óptica es la gran velocidad de transmisión de datos, no se ve afectada por el ruido ni por las interferencias. Son más ligeras que los cables metálicos, la línea falta de electricidad y la transmisión de datos es más segura.

Las canalizaciones de fibra óptica discurrirán por la urbanización hasta llegar al edificio en cuestión. Esta infraestructura abarca desde los puntos de entrada, y su Recinto de Instalación de Telecomunicaciones, y terminan en las Bases de Acceso de Terminal (BAT), o puntos en los que se conectan los terminales.

La ICT está sustentada por una infraestructura de canalizaciones adecuada que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrenal conllevará el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz. (C8 a C12, BIII) y 470 a 862 MHz. (C21 a C69, BIV y BV) MHz, que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrenal.

Tras realizar las correspondientes medidas de campo, se han seleccionado las antenas necesarias para recibir con un adecuado nivel de señal las diferentes emisiones del servicio. Identificadas las correspondientes portadoras, se ha estudiado el mejor procedimiento para su correcta distribución.

Las redes de distribución y dispersión se han diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las diferentes tomas de usuario con los elementos de red.

9.3.2. Número de tomas de radiodifusión sonora y televisión terrenal

El número de tomas que se ha instalado en el polideportivo para cubrir todas las necesidades de los despachos es de:

Tabla 30. Tomas

P.B	Recep	Admin	D. Tec. 1	D. Tec. 2	D. Tec. 3	D. Reg.	S. Reu.	S. Muscul.
	4	4	4	4	4	4	4	8
P.1	Cocina	S. Conf.						
	2	4						

Total tomas	42
--------------------	----

9.3.3. Elementos necesarios para la instalación

9.3.3.1. Amplificadores necesarios

Los canales serán amplificados en la cabecera mediante amplificadores monocanales con el objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar a las tomas de usuario los siguientes valores:

Tabla 31. Nivel de ruido, ganancia y máximo de salida

	FM-Ràdio	AM-TV	COFDM-TV	COFDM-DAB
Nivel de señal máx. y mín. (dB μ V)	40-70	57-80	45-70	30-70
Relación portadora/ruido mín. (dB)	38	43	25	18
Relación señal/intermodulación mín. (dB)	-	54	10	-

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del ANEXO I del Real Decreto 401/2003.

El equipo entrega a la salida una única señal amplificada de radiodifusión sonora y televisión terrenal. Dicha señal pasa a través de un conjunto mezclador/repartidor que permitirá la incorporación a la instalación de las señales de televisión por satélite. Hasta la incorporación de las señales de satélite, las correspondientes entradas al equipo repartidor/mezclador deberán estar convenientemente bloqueadas.

De esta manera, a la salida de la cabecera se obtienen dos salidas coaxiales, "TER + SAT1" y "TER + SAT2", en las cuales están presentes las señales de radiodifusión y televisión terrenales y, en su momento, una señal FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite diferente en cada una de ellas.

9.3.3.2. Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado a menos de 20 metros del suelo, los cálculos para definir el mismo se han realizado para velocidades de viento de 130 Km /h.

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante tablas suministradas por los fabricantes, teniendo en cuenta el límite elástico de la estructura para prevenir la deformación del mástil a la carga de las antenas evitándose también el desprendimiento del mástil por rotura. Puesto que las antenas propuestas suponen una carga al viento de 270,4 Nm, a 130 Km/h, el mástil seleccionado soporta la carga del límite elástico y por tanto del límite de rotura.

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos bases de anclaje cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, las cuales se fijarán, en su día, mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma, los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las bases y los pernos de anclaje serán capaces de soportar los esfuerzos indicados en el Pliego de Condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 130 km/h al estar situadas a menos de 20 metros sobre el suelo.

En resumen para la correcta recepción de las señales, se utilizará una estructura con los siguientes elementos:

- Un mástil de 3 m. que se fijará mediante anclajes adecuados.
- Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil, capaces de soportar velocidades de viento de hasta 130 Km./h.

9.3.3.3. Descripción de los elementos componentes de la instalación

El cable coaxial utilizado es el mismo en toda la instalación.

Sobre el mástil se sitúan tres antenas: la omnidireccional para FM-Radio y las dos directivas una de banda III y la otra que cubra las bandas IV y V. Sus correspondientes cables de bajada se llevan por el camino más corto hasta el RITU donde se sitúa el equipo de cabecera. La salida del mismo se lleva a un distribuidor de dos salidas (tipo 2) que se conectan a sendos mezcladores (tipo 1) de dos entradas (VHF / UHF y FI / satélite) y una salida, para proporcionar la función de mezcla que se requiere en el RD para que la instalación quede preparada para la inyección de las señales de satélite en el momento que así se decida.

Los dos cables de bajada vertical recorren las diferentes plantas, distribuyendo mediante derivadores de tantas salidas sean necesarias en todas las plantas.

Las salidas de los derivadores se conectan con los PAU, que permiten a estos la selección del cable de la red de dispersión que deseen, y, posteriormente mediante un distribuidor de tres salidas (tipo 4) y con una red en estrella, se consiguen las tomas de usuario (tipo A).

9.3.3.4. Plan de frecuencias

Se establece un plan de frecuencias a partir de las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes:

Tabla 32. Frecuencias

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	8,9,10,11	22, 30, 31, 33	40,42,46,54,61, 63,66,67,68,69
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

Con las restricciones técnicas a que está sujeta la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Tabla 33. Resultado frecuencias

Banda	Canales Utilizados	Canales Interferentes	Canales utilizables	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada			
Banda II				FM – Radio
Banda S (alta y baja)			Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III	8,9,10,11		5 y 6 7 y 12	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda			Todos	TVSAT A/D
Banda IV	22, 30, 31, 33		Todos menos 22, 30, 31 y 33	TV A/D terrestre
Banda V	40, 42, 46, 54, 61, 63, 66		Todos menos 40, 42, 46, 54, 61, 63, 66, 67, 68 y 69	TV A/D terrestre
950-1.446 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)
1.452 – 1.492 MHz			Todos	Radio D satélite
1.494 – 2.150 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)

9.3.4. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite

Para facilitar la futura instalación de la Radiodifusión sonora y televisión por satélite, a continuación se desarrollan los estudios y cálculos pertinentes.

Tabla 34. Parámetros

Programa	Canal	P. Vídeo (MHz)	P. Sonido (MHz)	S(dB _μ V)
TVE-1	33	567,25	572,75	60
TVE-2	46	671,25	676,75	60
Antena 3	30	543,25	548,75	60
TELE 5	54	735,25	740,75	60
Cuatro	22	479,25	484,75	60
Autonómico	40	623,25	628,75	60
La Sexta	42	639,25	644,75	60
CANAL DIGITAL LOCAL	31	Frecuencia central del canal: 554 MHz		60
CANAL DIGITAL AUTONÓMICO	61	Frecuencia central del canal: 790 MHz		60
CANAL DIGITAL NACIONAL	63	Frecuencia central del canal: 810 MHz		60
RED ESTATAL SFN	66	Frecuencia central del canal: 834 MHz		60
	67	Frecuencia central del canal: 842 MHz		60
	68	Frecuencia central del canal: 850 MHz		60
	69	Frecuencia central del canal: 858 MHz		60
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz			65 (Valor típico)
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)			55 (Valor típico)

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestres se instalarán sobre la cubierta inclinada, tal como se indica en el correspondiente plano.

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas menos de 3 m. sobre el nivel de la cubierta. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos parámetros básicos se indican a continuación.

Tabla 35. Antenas y parámetros

Servicio	FM-radio	AM-TV (UHF), COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
Tipo	Omnidireccional	Directiva	Directiva
Ganancia	0 dB	12 dB (UHF)	8 dB (VHF)
Carga al viento	< 40 Newtons	< 100 Newtons	< 60 Newtons

9.3.4.1. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite

Se prevé la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales digitales provenientes del satélite Astra e Hispasat respectivamente.

El emplazamiento previsto para situar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta. Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT: Acimut: 223,3°
Elevación: 32°

ASTRA: Acimut: 155°
Elevación: 38,8°

Los diámetros necesarios para cada una de las antenas se calculan partiendo de la ecuación del enlace descendente:

$$C/N = PIRE + G - 10 \log (KTeB) + 20 \cdot \log (\lambda/4\pi D) \quad (19)$$

PIRE: potencia isotrópica radiada efectiva en el lugar del emplazamiento

G: Ganancia de la antena receptora

λ : Longitud de onda

D: Distancia al satélite (38.000 Km)

K: Constante de Boltzman (01:38 10-23 W / Hz 0K)

Te: Temperatura equivalente de ruido del conjunto convertidor LNB-antena

C/N: Medido a la salida del convertidor

- Antena para Hispassat

Tomando los siguientes datos:

- PIRE: 52dBw
- C/N: 17,5 dB. Ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 90 cm.

- Antena para Astra

Tomando los siguientes datos:

- PIRE: 50dBw
- C/N: 17,5 dB. Ofrecerá una calidad al usuario de 16,5 dB y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 120 cm.

En ambos casos se seleccionarán conversores con una figura de ruido máxima de 0.7 dB y 55 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.

9.3.5. Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio telefónico, de los diferentes operadores, al usuario del mismo desde como mínimo el número de estancias en las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

9.3.5.1. Red de alimentación

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico accederán al centro a través de sus redes de alimentación, que accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de telefonía montado en el RITU.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador su diseño, dimensionamiento e instalación.

En el Registro Principal, que se instalará según proyecto, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las que partirán los pares que se distribuyen hasta el casal, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, así como para las regletas de entrada de los operadores.

El dimensionamiento de esta red es responsabilidad de los Operadores. El acceso de la misma hasta el RITU establecerá por la canalización de enlace.

9.3.5.2. Red interior del edificio

- Red de distribución. Canalización principal.
- Red de dispersión. Canalización secundaria.
- Red interior de usuario.

El esquema de la red total se refleja en el plano correspondiente.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexiones entre sí en:

- Registro secundario.
- Punto de acceso de usuario.

9.3.6. Cálculo y dimensionado de la red y tipo de cable

El polideportivo objeto del presente proyecto tiene la siguiente distribución:

- Planta baja
- Planta primera

Existe previsión de oficinas y despachos, así que también habrá previsión de distribución de servicios RDSI. Los PAU situados en cada planta saldrán las líneas de RDSI para dar servicio a la zona.

9.4. Acceso y distribución del servicio de telecomunicaciones

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso, y en su caso, la distribución del servicio de telecomunicaciones de los distintos operadores, los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias en las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

9.4.1. Topología de la red

9.4.1.1. Red de alimentación

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando al RITU bien a través de cable o vía radio hasta las antenas y desde aquí mediante cable hasta el RITU. En este recinto colocarán sus equipos de adaptación, facilitando un número suficiente de salidas para poder suministrar servicio de telecomunicaciones por cable en todos los posibles usuarios del edificio.

La conexión desde el RITU hasta el polideportivo se realizará a través de la red de distribución, con topología en estrella y llevará las señales hasta cada punto de terminación de red o Punto de Acceso de Usuario en el interior de las estancias, su instalación y diseño serán responsabilidad del operador del servicio.

9.4.1.2. Red de distribución

Estará constituida para cada usuario y para cada operador por un cable que unirá el punto de interconexión, en el registro principal del operador en el RITU, con el punto de terminación de red o punto de acceso de usuario (PAU) en el interior de la vivienda o local del usuario. Será responsabilidad del operador su instalación.

Punto de terminación de red o punto de acceso de usuario: Este punto se definirá de forma contractual entre operador y usuario, dependiendo del equipamiento disponible en el interior del polideportivo para este servicio.

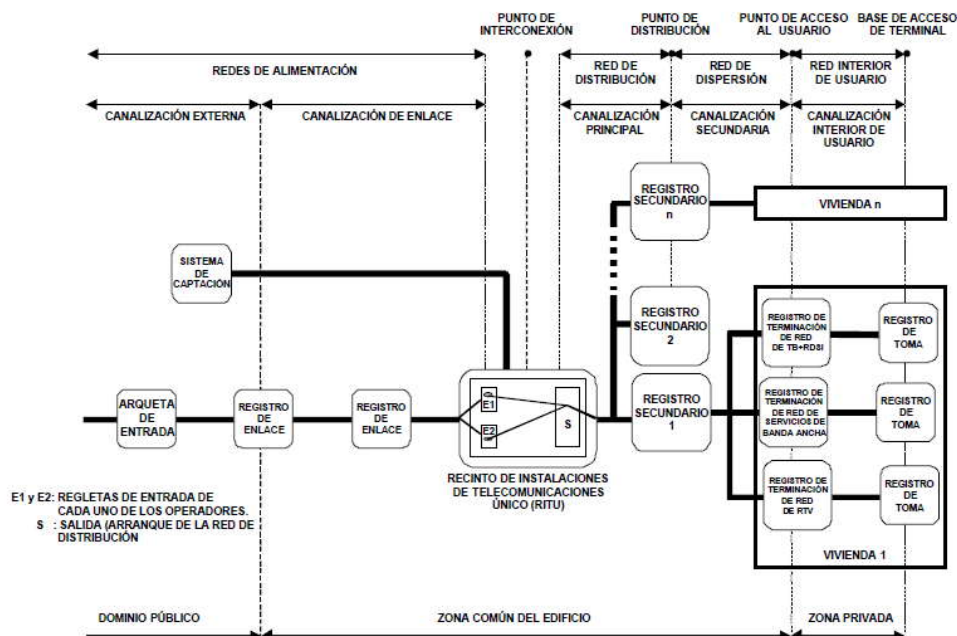
9.5. Canalizaciones e infraestructuras de distribución

En este capítulo se definen, dimensionan y sitúan las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

9.5.1. Consideraciones sobre el esquema general del edificio

En el esquema general del edificio se detalla la infraestructura necesaria y que empezando por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada termina siempre en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguiente partes tal y como muestra la siguiente imagen:

Imagen 33. Esquema general del edificio



9.5.2. Arqueta de entrada

Permite el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones de banda ancha en el inmueble. La arqueta es el punto de

convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, los cables de los cuales y hasta el límite interior del edificio, se alojarán en los correspondientes tubos que conforman la canalización externa.

Arqueta única que se sitúa en el exterior del edificio y de su construcción se hace cargo la propiedad.

En función del número de puntos de acceso al usuario que existan en el polideportivo, la arqueta tendrá unas dimensiones determinadas. En el apartado 1 del capítulo 5 del Anexo IV del Real Decreto 401/2003 se recogen los siguientes datos:

Tabla 36. Nº PAU y dimensiones

NÚM. DE PAU	DIMENSIONS (mm)
Hasta a 20	400 x 400 x 600

9.5.3. Canalización externa

Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del casal. Es la encargada de introducir en el casal las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores.

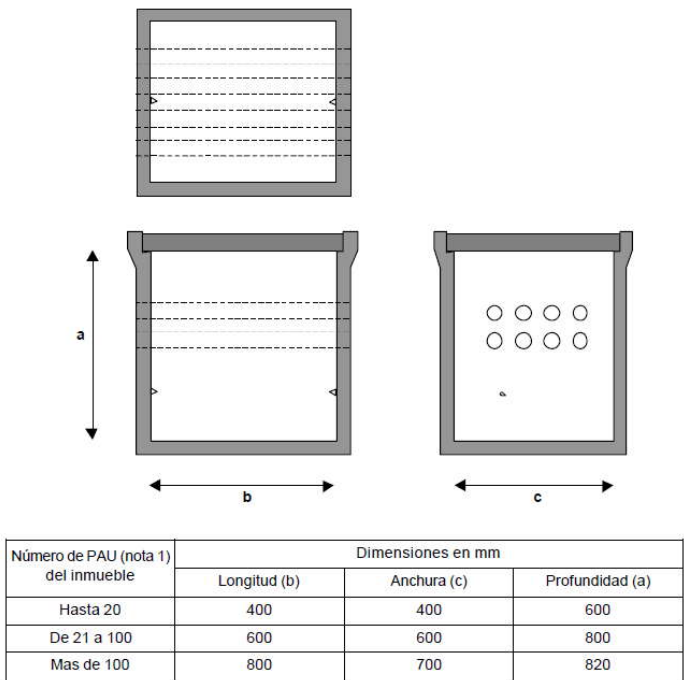
Estará compuesta por 3 tubos de PVC de 63 mm. de diámetro exterior, con las paredes interiores lisas.

Tabla 37. Nº Conductos y dimensiones

NÚM. DE PAU	NÚMERO DE CONDUCTOS	DIMENSIONES (mm)
Hasta 4	3	1 TB+RDSI, 1 TLCA, 1 reserva

El número de conductos y la utilización se extrae del apartado 2 del capítulo 5 del Anexo IV del Real Decreto 401/2003.

Tabla 38. Dimensiones mínimas arqueta de entrada



9.5.4. Canalización de enlace inferior

9.5.4.1. Canalización de enlace inferior

La canalización inferior soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el RITU (Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Único). Está constituida por 3 conductos (1TB + RDSI, 1 TLCA, 1 reserva) de PVC de 40 mm, de diámetro exterior, que atravesarán el muro de fachada mediante un pasamuros.

En los casos en que parte de la canalización de enlace sea subterránea, será prolongación de la canalización externa de acuerdo con el apéndice 4 de estas especificaciones técnicas, eliminándose el registro de enlace asociado al punto de entrada general. En nuestro caso pondremos una arqueta de registro o registro de enlace, ya que la distancia entre la arqueta de entrada y la de registro es considerable.

9.5.4.2. Canalización de enlace superior

En esta canalización, los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada al inmueble (pasamuro). A partir de aquí la canalización de enlace estará formada por 4 tubos de diámetro 40 (4 Ø 40), empotrados o superficiales.

La ejecución y mantenimiento correrán a cargo de la propiedad del edificio.

9.5.5. Recinto de Instalación de Telecomunicaciones único (RITU)

Es el recinto que acumula la funcionalidad del recinto superior (RITS) y del recinto inferior (RITI). Es un espacio delimitado en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación del polideportivo.

Se restringe su uso a edificios o conjuntos inmobiliarios de hasta tres alturas y planta baja y un máximo de diez PAU.

Será un armario ignífugo donde se sitúa inicialmente el registro principal de telefonía equipado con las regletas de salida del casal, el cuadro de protección eléctrica y se reservará espacio suficiente para los registros principales de los operadores de este servicio y los de TLCA. También se equipa con los elementos necesarios para el suministro de televisión terrenal y por satélite y se reservará espacio para los posibles registros de TB y TLCA de operadores las redes de los cuales de alimentación sean radioeléctricas.

En la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior los correspondientes a la canalización principal.

Tabla 39. Dimensiones RITU

NÚM. DE PAU	ALTO(mm)	ANCHO(mm)	PROFUNDIDAD (mm)
Hasta 10	2000	1000	500

Esta tabla la he obtenido del capítulo 5 del apartado 5.5.1 del ANEXO IV del Real Decreto 401/2003.

El RITU deberá estar dotado de una instalación eléctrica. Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro general hasta el recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$ de sección, irá en un tubo de 32 mm^2 de diámetro o una canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

El subcuadro de Telecomunicaciones tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación de un 50%, que se indican a continuación:

- Interruptor magnetotérmico de corte general de tensión nominal mínima 230/400V, intensidad nominal 25 A y poder de corte 6KA.
- Interruptor diferencial de corte onnipolar de tensión nominal mínima 230/400V, intensidad nominal 40 A, resistencia a cortocircuito 6KA, frecuencia 50-60 Hz e intensidad de defecto de 30 mA.
- Interruptor magnetotérmico de corte onnipolar para la protección del alumbrado de tensión nominal mínima 230/400V, intensidad nominal 10 A y poder de corte 6KA.

- Interruptor magnetotérmico de corte onmipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto, de tensión nominal mínima 230/400V, intensidad nominal 16 A y poder de corte 6KA.
- Interruptor magnetotérmico de corte onmipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radio difusión y televisión: tensión nominal: 230/400 V, intensidad de nominal 16 A y poder de corte 6KA.

En el RITU habrá dos bases de enchufe de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x2, 5 + T mm² de sección. Además, se dispondrá de bases de enchufe para alimentar a las cabeceras de RTV. El subcuadro deberá tener una protección IP 4X + IK 05 e irán colocados lo más cercano posible al recinto empotrados o superficiales.

Habilitarán los medios para que el RITU disponga de un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Imagen 34. Esquema general de red

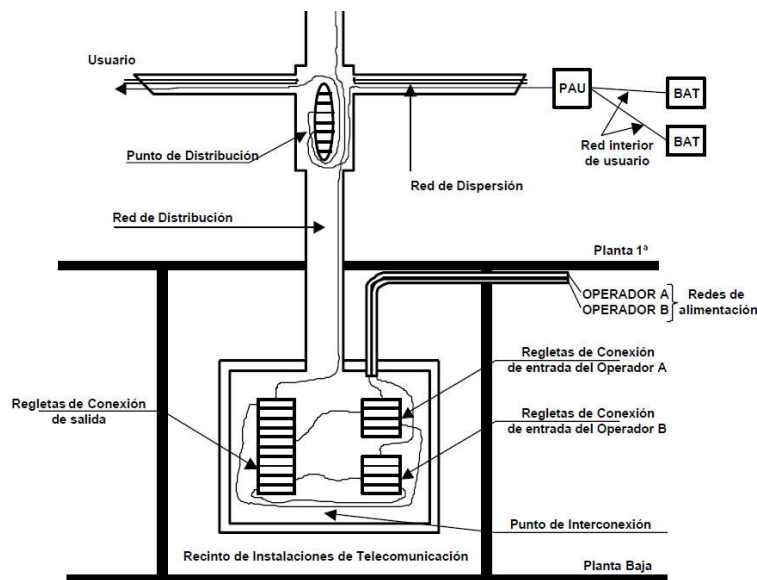


Imagen 35. Punto de interconexión

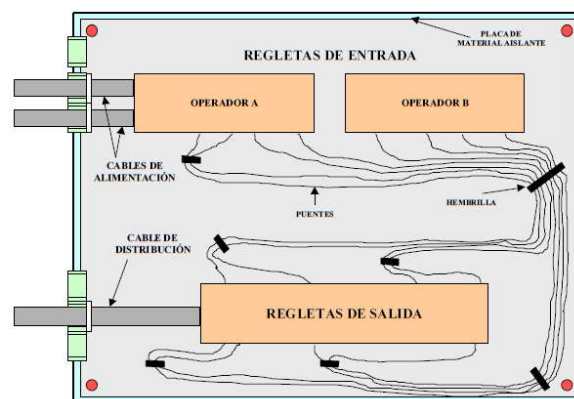
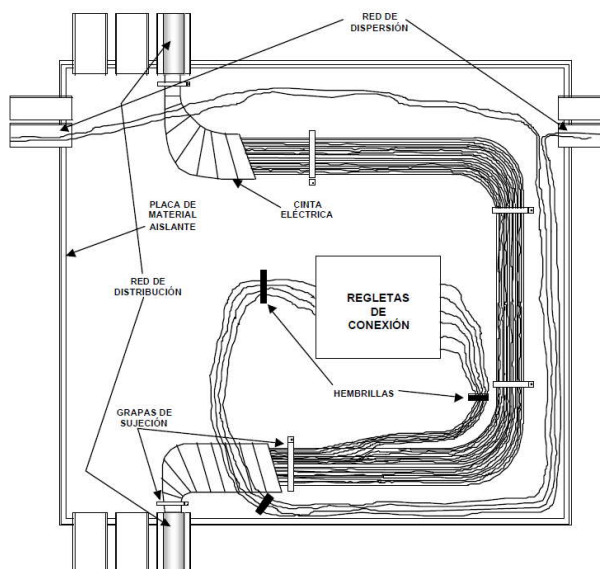


Imagen 36. Punto de distribución

9.5.6. Canalización principal

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio, une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de llevar las líneas principales hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

La canalización principal, en este caso, unirá el RITU con los diferentes registros secundarios situados en cada planta. Deberá ser lo más rectilínea posible y con una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los diferentes servicios de telecomunicación.

Las dimensiones de la canalización principal las obtendremos a partir de los PAU del casal.

Tabla 40. Dimensiones canalización principal

NÚM. DE PAU	NÚMERO DE TUBOS	UTILITZACIÓN
Hasta 12	5	1 Tubo RTV 1 Tubo TB+RDSI 2 Tubos TLCA i SAFI 1 Tubo de reserva

La información se ha extraído del capítulo 5 apartado 5.7.1 del ANEXO IV del Real Decreto 401/2003.

Para poder saber cuántos pares ya su vez cuántas regletas se necesitan en la

instalación, debemos fijarnos en el dimensionamiento que indica la normativa y éste aplicarlo en el caso de nuestro edificio. El primer paso a realizar es el denominado Previsión de la Demanda, la cual se basa en que para que la red interior sea capaz de atender a la demanda telefónica que pueda haber en un futuro en el inmueble, aplica las siguientes condiciones para determinar el número de pares necesarios:

Pares necesarios para estancia = dos pares por estancia.

A partir de aquí se puede realizar una tabla con el número de pares necesarios según la Previsión de Demanda.

10 (estancias + despachos) x 2 pares = 20 Pares

La Previsión de Demanda para la red de telefonía del edificio resulta ser de 20 pares telefónicos.

Sabiendo este dato el siguiente paso a realizar es el Dimensionamiento Mínimo de la Red de Distribución, que según indica la normativa, se trata a multiplicar por 1,4 el valor de la demanda prevista (incremento del 40%), lo que asegura una ocupación máxima de la red del 70% para prevenir posibles averías de algunos de los pares o alguna desviación por exceso de la demanda de líneas.

El valor de pares mínimo que debe tener en la red de distribución será:

20 pares x 1,4 (factor corrector) = 28 pares telefónicos

Tabla 41. Cuadro resumen

	NÚMERO	PARES
DESPACHOS	6	12
ESTANCIAS	4	8
PARES PREVISTOS		20
Coeficiente corrector		1,4
PARES NECESARIOS		28

Ahora ya sabemos el número de pares que debe haber como mínimo a la red interior del edificio, por lo que se puede elegir qué tipo de cable normalizado necesita la instalación. La siguiente tabla muestra el tipo de cable a elegir dependiendo del número de pares que se necesita.

Tabla 42. Tipo de cable

N.º pares (N)	N.º cables	Tipo de cable
$25 < N \leq 50$	1	50 pares [1 (50 p.)]
$50 < N \leq 75$	1	75 pares [1 (75 p.)]
$75 < N \leq 100$	1	100 pares [1 (100 p.)]
$100 < N \leq 125$	2	1 (100 p.) + 1 (25 p.) o 1 (75 p.) + 1 (50 p.)
$125 < N \leq 150$	2	1 (100 p.) + 1 (50 p.) o 2 (75 p.)
$150 < N \leq 175$	2	1 (100 p.) + 1 (75 p.)
$175 < N \leq 200$	2	2 (100 p.)
$200 < N \leq 225$	3	2 (100 p.) + 1 (25 p.) o 3 (75 p.)
$225 < N \leq 250$	3	2 (100 p.) + 1 (50 p.) o 1 (100 p.) + 2 (75 p.)
$250 < N \leq 275$	3	2 (100 p.) + 1 (75 p.)
$275 < N \leq 300$	3	3 (100 p.)

Debido a que se necesita un cable para la red de dispersión que disponga de un mínimo de 95.2 pares, el cable normalizado que se elige para la instalación será el de 100 pares. Todos los pares que sobren debido a que no tengan que llegar a ninguna PTR, acabarán en los Puntos de Distribución ubicados en los registros secundarios como pares de reserva. Estos pares de reserva se repartirán equitativamente entre las plantas del edificio.

9.5.7. Los registros secundarios

Son cajas o armarios que se intercalan en la canalización principal en cada planta y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios. La canalización principal le llega por abajo, se interrumpe por el registro y continúa para enlazar con la de la planta superior.

Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm. (Anchura, altura, profundidad) y estarán cerrados por una puerta de plástico o metálica con cerradura y llave. Dentro se colocan los dos derivadores de los ramales de RTV y las regletas para la segregación de pares telefónicos. Existirá uno en cada planta de la casa.

Las canalizaciones secundarias deberán ser de capacidad suficiente para alojar todos los cables para servicios de telecomunicación, dispondrá de 4 tubos, ya que se trata de un solo usuario, que se destinarán a lo siguiente:

- 1 para servicios de TB + RDSI.
- 1 para servicios de TLCA y SAFI.

- 1 para servicios de RTV.
- 1 para la toma de reserva.

Así, la canalización estará formada por 4 tubos de 25 mm de diámetro.

La información ha sido extraída del capítulo 5, apartado 5.9 del Anexo IV del Real Decreto 401/2003.

9.5.8. Registro de terminación de red

Conectan la red secundaria con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los diferentes servicios, en el caso de TLCA al menos de forma conceptual. Este punto se emplea para separar la red comunitaria y la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda o local provistas de tapa y según el capítulo apartado 5.11 del capítulo 5 del Anexo IV del Real Decreto 401/2003, sus dimensiones mínimas serán:

- Para RTV: caja de 20x30x6 cm (ancho, alto, fondo), donde llegan los cables coaxiales de los dos ramales. En este registro se coloca el repartidor que dará servicio a todas las tomas de usuario.
- Para TLCA: caja de 20x30x6 cm (ancho, alto, fondo), donde llegarán los cables coaxiales de TLCA. El equipamiento de este registro dependerá del operador con el que se contrate este servicio.
- Para telefonía: caja de 10x17x4 cm (ancho, alto, fondo), en cuyo interior se instalará el PAU o también denominado punto de terminación de red telefónica comunitaria. Estos registros se colocarán a más de 20 cm. del suelo y menos de 180 cm. del suelo.

Cuando los tres servicios anteriormente descritos se integren en un único registro, como es nuestro caso, las medidas mínimas serán de 300 x 500 x 60 mm, provisto de tapa.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo

Los registros de RDSI, RTV y TLCA, dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

9.5.9. Canalización interior de usuario

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos de material plástico, corrugados o lisos, empotrados por el interior del polideportivo y unen los RTR con los diferentes registros de toma y cuando sea necesario se utilizarán registros de paso para facilitar la instalación posterior de cables. La topología de las líneas será en estrella.

La canalización interior de usuario estará realizada con tubos de configuración en estrella de 20 mm de diámetro.

9.5.10. Registros de toma

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario.

Las medidas de los registros de toma según el apartado 5.13 del capítulo 5 del Anexo IV del Real Decreto 401/2003, serán de 64 x 64 x 42 mm. Irán empotrados en la pared y tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna o base de enchufe.

CAPÍTULO 10: INSTALACIÓN DE ANTI-INTRUSIÓN

SUBINDICE CAPITULO 10

10.1. Objeto del proyecto	201
10.2. Relación de normas y reglamentos	201
10.3. Objetivo de la instalación	201
10.4. Descripción de la instalación	201

10.1. Objeto del proyecto

El presente apartado tiene por objeto definir las características técnicas de la instalación de anti-intrusión, para realizar el control de las instalaciones de un edificio destinado a Centro Polideportivo.

10.2. Relación de normas y reglamentos

No se ha encontrado normativa específica de domótica para la edificación, únicamente se enumeran distintas normativas que deben cumplirse en los apartados de electricidad y telecomunicaciones:

- Real Decreto Ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias, R.D. 842/2002 del 2 de Agosto de 2002.

10.3. Objetivo de la instalación

El objetivo de la instalación de anti-intrusión es asegurar al usuario del edificio la seguridad, el confort y las facilidades de comunicación con el interior y con el exterior.

Un sistema anti-intrusión dispondrá de una red de comunicación y diálogo que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información de los mismos y en base a ésta, realizar unas acciones en dicho entorno.

Los elementos de campo (detectores, sensores, captadores,...) transmitirán las señales a la unidad central inteligente que tratará y elaborará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central actuará sobre determinados circuitos relacionados con las señales recogidas por los elementos de campo correspondientes.

10.4. Descripción de la instalación

La instalación del edificio es complementaria a la instalación de telecomunicaciones.

Se situará un armario con los autómatas programables y el ordenador central con cabecera IP en la planta sótano. Desde él se gestionará todo mediante protocolo IP.

En la recepción se colocará el ordenador de gestión que además dispondrá de conexión a internet para poderle dar órdenes y controlar el funcionamiento del edificio desde otro emplazamiento.

Se conectará al ordenador central:

- Las antenas (FM, UHF y parabólicas).
- Los televisores.
- Hilo musical alta fidelidad y altavoces.

- Línea de teléfono interior.
- Línea de teléfono exterior.
- Centralita telefónica.
- Cámaras de Vigilancia.
- Central de Alarmas.
- Sistemas de regulación y control del alumbrado.

Con todo ello se pretende optimizar las instalaciones y ahorro energético, así como un control de la totalidad del edificio.

CAPÍTULO 11: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

SUBINDICE CAPITULO 11

11.1. Objeto del proyecto	205
11.2. Relación de normas y reglamentos	205
11.3. Criterios de diseño.....	205
11.4. Estudio de la instalación de iluminación interior.....	206
11.4.1. Proceso de cálculo	206
11.4.2. Dimensionado de la instalación de iluminación interior.....	209
11.5. Alumbrado de emergencia	209
11.5.1. Criterios de diseño	209
11.5.2. Alumbrado de seguridad	210

11.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación de iluminación, la cual abastecerá de iluminación necesaria y adecuada a todas las zonas y espacios que se requieran en el edificio de servicios destinado a Centro Polideportivo.

11.2. Relación de normas y reglamentos

- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos (en adelante DB). Real Decreto nº 314/2004.
- ✓ Documento Básico DB SUA. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA 4).
- ✓ Documento Básico DB HE. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (en adelante REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias (en adelante ITC BT).
- Fichas técnicas sobre campos polideportivos de la Generalitat de Catalunya.
- Normas UNE que sean de aplicación.

11.3. Criterios de diseño

El estudio de la instalación y los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- Confort visual.
- Prestaciones visuales.
- Seguridad.

Para la instalación de iluminación, antes de realizar el estudio, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Intensidad luminosa uniforme.
- Conseguir el nivel de iluminación adecuado con la más baja potencia disponible.
- Utilización de luz natural siempre que sea posible.

Para realizar la instalación de iluminación se tendrán en cuenta los puntos siguientes:

- El uso de la zona a iluminar.
- El tipo de tarea visual a realizar.

- Las necesidades de luz del usuario del local.
- Las características y tipos de techo.
- Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI en cada zona, constatando que no superan los valores de eficiencia energética límite.
- Comprobación de la existencia de un sistema de control.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

La intensidad lumínica utilizada en los cálculos según norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre la iluminación para interiores y norma UNE 12193: Iluminación de instalaciones deportivas.

11.4. Estudio de la instalación de iluminación interior

Se tendrá en cuenta los siguientes criterios para cada zona:

- El índice del local (K).
- El factor de mantenimiento (Fm).
- La iluminancia media horizontal mantenida (Em).
- El índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado.
- Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas.
- El VEEI resultante en el cálculo.

11.4.1. Proceso de cálculo

El proceso de cálculo se realizará mediante el programa informático DIALux 4.7.

Los pasos a seguir son:

a) Características geométricas del local. Índice del local:

Los locales a iluminar se clasifican según la relación que existe entre sus dimensiones, la altura de montaje y el tipo de alumbrado, que servirá después para determinar el factor de utilización:

$$k = \frac{A \times L}{h \times (A + L)} \quad (20)$$

Siendo:

A = Ancho del local (m).

L = Longitud del local (m).

h = Altura de montaje (m). Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo.

b) Características de reflexión de las diferentes superficies.

Para la instalación de la iluminación interior del edificio de servicios, a continuación se define el color de los techos, paredes y suelo de las zonas del edificio

Suelo:	Color negro grafito	Grado reflexión de 5%
Pared:	Color yeso, revoco	Grado reflexión de 78%
Techo:	Color marfil	Grado Reflexión de 75%

Para los vestuarios y servicios los colores serán:

Suelo:	Color blanco	Grado reflexión de 20%
Pared:	Color blanco	Grado reflexión de 78%
Techo:	Color blanco	Grado Reflexión de 70%

- c) Obtención de los valores requeridos para el tipo de actividad a desarrollar en el local (iluminancia media de servicio, calidad limitación del deslumbramiento, IRC).
- d) Seleccionar el tipo de luminaria a instalar en función de las características del local, el cual nos definirá si la luminaria es de empotrar en falso techo, de adosar o suspender.
- e) Comprobar que la luminaria cumple la calidad de limitación de deslumbramiento directo.
- f) Aplicar unos coeficientes de depreciación a los valores iniciales del nivel medio mantenido en la instalación.
- g) El plan de mantenimiento se rige con el tipo de seguimiento que tienen las luminarias de ser mantenidas en condiciones óptimas de limpieza. Por defecto, el factor de degradación se optará por ser de 0,8 que corresponde a un lugar muy limpio bajo tiempo de utilización anual.
- h) El factor de utilización se obtiene a partir del índice del local y las reflexiones de techo, paredes y suelo.
- i) Aplicar la fórmula de iluminancia media:

$$E_m = \frac{\phi \times N \times \eta \times f_u \times f_m}{S} \quad (21)$$

Siendo:

E_m = Iluminación media en servicio (lux).

Φ = Flujo luminoso unitario de la lámpara (lúmenes).

N = Número de lámparas (a determinar).

η = Rendimiento de la luminaria.

f_u = Factor de utilización.

f_m = Factor de mantenimiento.

S = Superficie a iluminar (m^2).

Como norma general la altura donde se realice el trabajo o tarea a realizar será de 0,85 m del suelo y en vías de circulación a nivel del suelo.

j) Cálculo del valor de eficiencia energética

La eficiencia energética se determinará mediante el Valor de Eficiencia Energética de la instalación VEEI (W/m^2) por cada 100 lux, mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} \quad (22)$$

Siendo:

P = La potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W).

S = La superficie iluminada (m^2).

E_m = La iluminancia media horizontal mantenida (lux).

El edificio de servicios está comprendido dentro del grupo 1, zonas de no representación, ya que son zonas donde el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

Los VEEI límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1 del Documento Básico HE-3 del CTE.

Los sistemas de control y regulación de las instalaciones de iluminación del presente proyecto dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control. Toda zona del edificio de servicios dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual.

En esta memoria se tendrá en cuenta los niveles de iluminación media adecuados para cada tipo de dependencia y la máxima eficiencia energética que nos permite el

Código Técnico de la Edificación para que no se produzca un consumo de luz excesivo.

11.4.2. Dimensionado de la instalación de iluminación interior

El dimensionado de la instalación interior se realiza mediante el programa informático DIALux 4.10. Los valores normalizados son los que hace referencia la norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre la iluminación para interiores.

La eficiencia energética máxima permitida será de 4,5 para las zonas comunes y de 5 para almacenes, archivos, salas técnicas, cocina y espacios deportivos.

En el Anejo I apartado 1.7 se encuentran detallados todos los cálculos referentes a cada recinto del centro polideportivo, donde se observarán como los valores obtenidos cumplen con los valores requeridos.

Así mismo en el Anejo II apartado 1.7 se encontrara los detalles de las luminarias utilizadas obtenidas de los catálogos del proveedor.

11.5. Alumbrado de emergencia

El edificio de servicios dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contará especialmente con alumbrado de emergencia las siguientes zonas del edificio de servicios:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.
- Las zonas que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgos especiales indicados en DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de pública concurrencia.
- Los lugares en lo que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las anteriores zonas.
- Las señales de seguridad.

11.5.1. Criterios de diseño

Las luminarias cumplirán con los siguientes criterios:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 s y el 100% a los 60 s.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, es decir, alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.

11.5.2. Alumbrado de seguridad

El alumbrado de seguridad está previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona. Este sistema estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca una fallida de iluminación general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal. Esta instalación será fija y estará provista de una fuente propia de energía.

Para la continuación del deporte, el nivel de alumbrado debe ser al menos el del nivel de clase III.

a) Alumbrado de evacuación.

Garantiza el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales están ocupados.

En rutas de evacuación, la iluminación de evacuación debe proporcionar, a nivel del pavimento, una iluminancia horizontal mínima de un 1 lux.

En los puntos donde están situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de iluminación la iluminancia mínima será de 5 lux.

La iluminación de evacuación deberá funcionar, cuando se produzca el error de la alimentación normal, al menos durante una hora, proporcionando la iluminación prevista.

b) Alumbrado ambiente o anti-pánico

Está previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La iluminación de ambiente o anti-pánico deberá funcionar, cuando se produzca el error de la alimentación normal, al menos durante una hora, proporcionando la iluminación prevista.

La distribución de los distintos puntos de alumbrado de emergencia se puede ver en el correspondiente plano de instalación contra incendios.

SUBINDICE CAPITULO 12

12.1. Objeto del proyecto	213
12.2. Relación de normas y reglamentos	213
12.3. Criterios de suministro	213
12.4. Previsión de cargas.....	213
12.5. Potencia Instalada	214
12.5.1. Clasificación del lugar de consumo	214
12.5.2. Carga total del edificio.....	214
12.5.3. Potencia a contratar	214
12.6. Descripción de la instalación eléctrica	214
12.7. Características de la instalación.....	215
12.8. Descripción de los cuadros.....	215
12.9. Dimensionado de la instalación eléctrica.....	218
12.9.1. Acometida	218
12.9.2. Caja general de protección y medida.....	219
12.9.3. Derivación individual	221
12.9.3.1. Tramo CPM-Cuadro general de distribución.....	221
12.9.4. Cuadros de distribución, mando y protección.....	222
12.9.4.1. Prescripciones generales	223
12.9.4.2. Protecciones	225
12.9.5. Puesta a tierra.....	227
12.10. Instalación.....	228
12.11. Suministro eléctrico de reserva	230
12.11.1. Líneas del suministro de reserva	230
12.11.2. Grupo electrógeno.....	231
12.11.3. Línea de alimentación del grupo electrógeno	232
12.11.4. Sistema de conmutación y protección.....	232

12.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación eléctrica en baja tensión que dará suministro a los consumos requeridos por el edificio de servicios destinado a Centro Polideportivo.

El suministro general se efectuará por la compañía suministradora y se dispondrá además de uno de reserva en caso de fallo del suministro normal.

12.2. Relación de normas y reglamentos

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (en adelante REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT.
- Las guías de interpretación del mencionado Reglamento, emitidas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) y sus Documentos Básicos.
- ✓ Documento Básico. Seguridad de utilización (en adelante DB-SU).
- Normas particulares y Guía Vademécum de FECSA-ENDESA.
- Normas UNE que le son de aplicación.

12.3. Criterios de suministro

Dada la importancia de la instalación, el criterio fundamental a tener en cuenta es la seguridad de servicio y fiabilidad, por eso el suministro general se efectuará por la compañía suministradora y se dispondrá además de un grupo electrógeno para los circuitos de emergencia.

La energía eléctrica necesaria para el complejo deportivo será suministrada por la Compañía Eléctrica EYPESA (ESTABANELL Y PAHISA ENERGIA SA) mediante acometida independiente. La tensión de suministro será trifásica con una tensión nominal de 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz.

El régimen de neutro utilizado será el TT, en el que la conexión será directa de un punto de alimentación a tierra y las masas estarán conectadas directamente a la tierra independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.

12.4. Previsión de cargas

A partir de la previsión de cargas, se obtiene el consumo total del complejo deportivo, y por tanto la potencia que ha de suministrar la compañía suministradora, y en consecuencia, la potencia que hemos de contratar.

Hemos realizado dicha previsión de cargas mediante el programa de cálculo DIALux en función de lo previsto en los planos con respecto a la iluminación y la electricidad.

12.5. Potencia Instalada

12.5.1. Clasificación del lugar de consumo

Se trata de un conjunto de pública concurrencia cualquiera que sea su ocupación por tratarse de un centro polideportivo.

Se incluye dentro del grupo 2B, dado que se trata de edificio destinado a local de pública concurrencia.

12.5.2. Carga total del edificio

Se incluye el cuadro resumen del cálculo de la carga del edificio que nos ocupa:

Tabla 43. Potencia instalada

CUADRO	POTENCIA (kW)		
	INSTALADA	CALCULADA	DEMANDADA
SERVICIOS ESPECIALES	5.200	5.200	5.200
PROTECCIÓN CLIMAT. PB	45.085	31.366	23.428
PROTECCIÓN PB	39.065	31.634	38.348
SAI	0.600	0.600	0.600
PROTECCIÓN P1	11.299	10.996	8.017
PROTECCIÓN CLIMAT. P1	23.624	17.087	13.879
BAR-COCINA	3.734	3.380	2.641
COCINA	22.500	18.000	18.000
ASCENSOR	14.834	13.053	8.932
ASCENSOR	11.219	9.397	6.512
TOTAL	177.160	83.902	69.847

12.5.3. Potencia a contratar

Hemos considerado un factor de simultaneidad de 0.80 para la instalación de iluminación y 0.70 para la instalación de enchufes, con esto obtenemos una potencia de 177.160 kW así que se contratará con un ICPM de 4x160A= 177 kW a 400 V III + N, en Baja Tensión.

12.6. Descripción de la instalación eléctrica

Las instalaciones que forman parte intrínseca del presente apartado cumplirán en todo momento con lo indicado en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado a través del Real Decreto 842/2002 y sus Instrucciones Técnicas

Complementarias, así como las normas de la compañía eléctrica suministradora FECSA-ENDESA.

12.7. Características de la instalación

APARELLAGE

Equipo de medida	TMF-10
Interruptor controlador de potencia	Si
Fusibles de seguridad	Si
Grupo electrógeno	Si

CAJA GENERAL DE PROTECCION

CGP	DE 250 A
-----	----------

LINEA REPARTIDORA

TIPO	CABLE RV 0,6/1 KV
SECCIÓN	3F x 50 mm ² + 1N 50 mm ² + TT

CABLEADO POR BANDEJA

Aislamiento	PVC 1000 V
Cubierta	Polietileno reticulado (XLPE)
Designación UNE	RV 0.6/1 KV
Codificación de colores	Si

CABLEADO POR TUBO (PROTECCIÓN MECÁNICA "5" Y "7")

Aislamiento	Policloruro de vinilo
Designación UNE	H07V
Codificación de colores	Si

CAIDAS DE TENSION MAXIMAS

LINEA REPARTIDORA	Máximo 1,0 %
RECEPTORES DE ALUMBRADO	Máximo 3 %
RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ	Máximo 5 %

12.8. Descripción de los cuadros

C. G. Edificio

- Cuadro eléctrico general, destinado a la protección de cada una de las líneas de alimentación a los cuadros secundarios.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 97.102 kW y potencia instalada de 181.121 kW.

C. Protección Servicios Especiales

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los servicios especiales del edificio (anti-intrusión, telefonía, televisión y megafonía).
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 5.200 W y potencia instalada de 5.200 W.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 10 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 1.5 mm² + 1N x 1.5 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Climatización Planta Baja

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los aparatos de climatización de planta baja del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 31.366 kW y potencia instalada de 45.085 kW.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 63 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 10 mm² + 1N x 10 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Planta Baja

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los receptores de iluminación y fuerza motriz de planta baja del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 31.634 kW y potencia instalada de 39.065 kW.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 80 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 25 mm² + 1N x 25 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección SAI

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación del Sistema de Alimentación Ininterrumpida del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 0.600 kW y potencia instalada de 0.600 W.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 6 A.

- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 1.5 mm² + 1N x 1.5 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Planta Primera

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los receptores de iluminación y fuerza motriz de planta primera del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 10.996 kW y potencia instalada de 11.299 kW.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 25 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 4 mm² + 1N x 4 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Climatización Planta Primera

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los aparatos de climatización de planta baja del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 17.087 kW y potencia instalada de 23.624 kW.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 32 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 6 mm² + 1N x 6 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Bar-Cocina

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los receptores de iluminación y fuerza motriz del bar-cocina de planta primera del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 3.380 kW y potencia instalada de 3.734 kW.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 13 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 1.5 mm² + 1N x 1.5 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Secundario de Cocina

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación de los otros aparatos receptores de la cocina de planta primera del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 18.000 kW y potencia instalada de 22.500 kW.

- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 32 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 6 mm² + 1N x 6 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Ascensor

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación del sistema de alimentación del ascensor del edificio.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 13.053 kW y potencia instalada de 14.834 W.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 32 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 6 mm² + 1N x 6 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

C. Protección Piscina

- Cuadro de distribución secundaria, destinado a la alimentación del sistema de alimentación de la piscina.
- Dispondrá de una potencia de cálculo de 9.397 kW y potencia instalada de 11.219 W.
- La protección en cabecera (en el C.GE.) del cuadro secundario será un interruptor magnetotérmico trifásico de 25 A.
- El cable de alimentación al cuadro secundario será tipo Rv 0,6/1 kV, de 3F x 6 mm² + 1N x 6 mm² + TT de cobre y del tipo cero halógenos.

12.9. Dimensionado de la instalación eléctrica

12.9.1. Acometida

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja general de protección y medida. Ésta será subterránea y es por ello por lo que estará sujeta a los requerimientos técnicos reflejados en la ITC-BT-07 del REBT y se tendrán en cuenta las consideraciones pertinentes en cuanto a cruces y paralelismos de las instalaciones ya existentes de agua, telecomunicaciones, gas y otros conductores eléctricos.

El diseño e instalación de la acometida es responsabilidad de la compañía suministradora, con las particularidades que ésta considere oportunas.

La compañía suministradora efectuará la entrada del suministro mediante una acometida desde el transformador (indicado en las condiciones de suministro por la compañía) y caja general de protección siguiendo las directrices de la dirección facultativa.

12.9.2. Caja general de protección y medida

En la caja general de protección y medida (en adelante CPM) se alojan los elementos de protección y de medida de la derivación individual.

Al no existir línea general de alimentación dado que el caso que nos ocupa es para un suministro de energía para un solo usuario se simplificará la instalación colocando en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida conformando así la caja de protección y medida, cumpliendo con las características reflejadas en la ITC-BT-13 del REBT.

Debido a que la acometida es subterránea se instalará en un armario de obra de compartimento único en pared situada en la fachada exterior de la planta semisubterránea del edificio, tal y como se indica en los planos, de puerta metálica con grado de protección IK 10, protegida contra la corrosión y con cerradura normalizada y precintable de compañía según norma UNE-EN 50102.

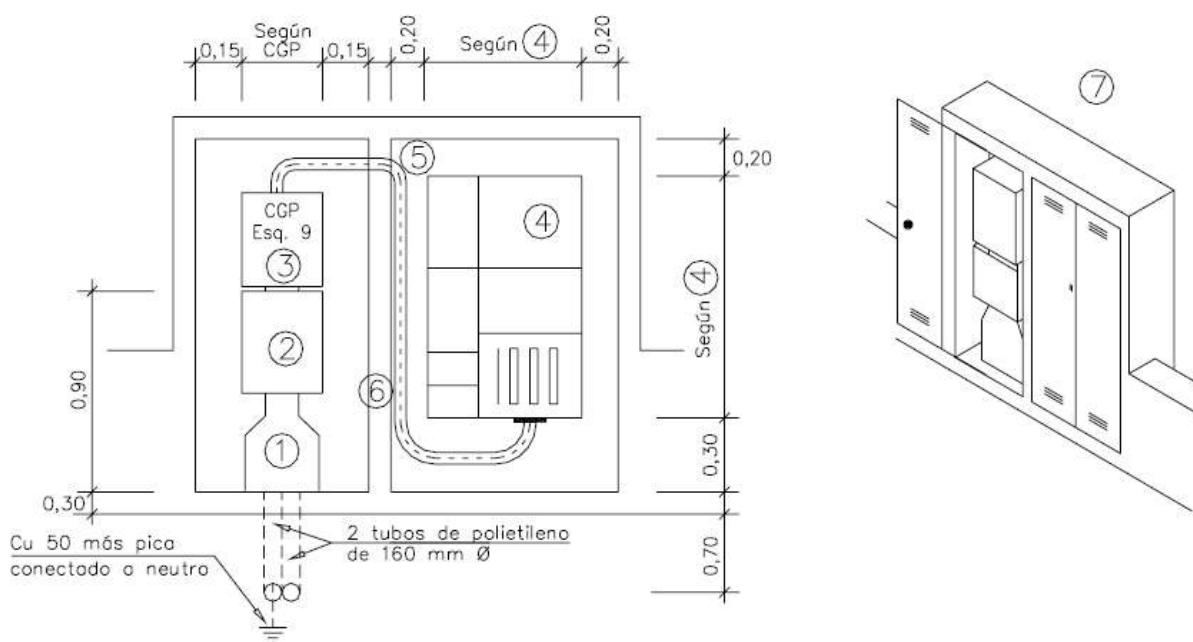
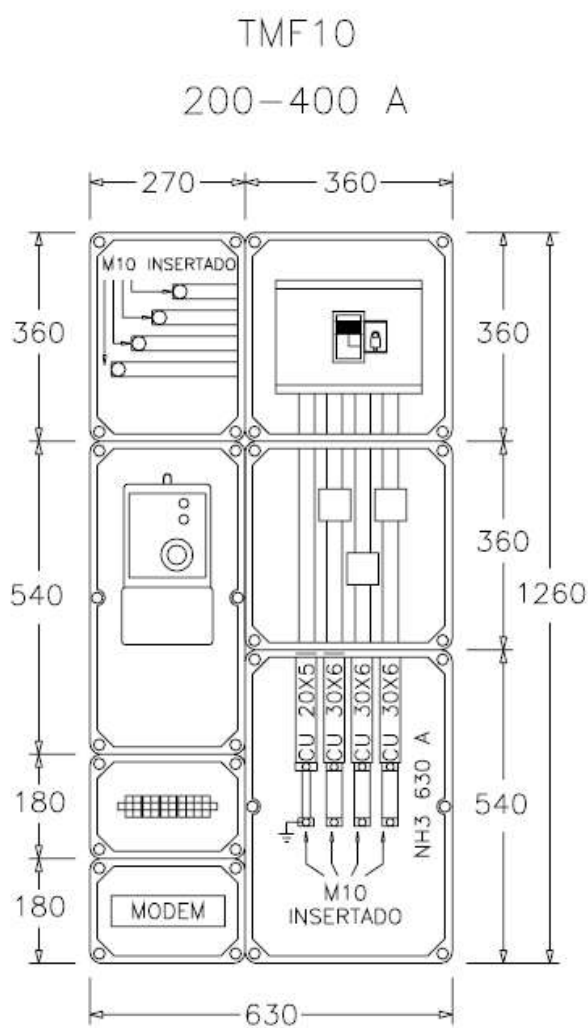
Esta caja general de protección será con fusibles de $gG = 400\text{ A}$ (CGP-9-400). De la caja general de protección y hasta el equipo de medida instalaremos una línea repartidora con cable RV 0.6/1 KV, de sección de $3F \times 25\text{ mm}^2 + 1N\ 16\text{ mm}^2 + TT$.

En el armario de contaje, que se encontrará en la planta baja del edificio (tal y como queda especificado en los planos adjuntados), instalaremos:

- El conjunto de medida, que en nuestro caso será un TMF-10, con medida de energía activa y posibilidad de discriminación horaria.
- La derivación individual, que será con cable de cobre tipo RV 0.6/1 KV, de sección de e sección de $3F \times 25\text{ mm}^2 + 1N\ 16\text{ mm}^2 + TT$.
- El interruptor de control de potencia (ICP), que será tipo ICP-M 160 regulado a 160 A y que actuará como cabecera del cuadro eléctrico general.

La caja de protección y medida que se instalará será de la Clase II, es decir, de doble aislamiento o aislamiento reforzado, precintable e incluirá los elementos necesarios para la protección y aislamiento frente a posibles golpes y penetración de agentes exteriores. El grado un de protección será IP43 e IK09.

Se instalará una CPM del tipo TMF 10, que incluirá el contador de la instalación eléctrica, los fusibles cortacircuitos del tipo cuchillas en todos los conductores de fase y el interruptor para el control de potencia y maniobra (ICPM). Se dispondrá también de un borne de de conexión para el conductor neutro.

Imagen 37. Conjunto CPM**Imagen 38. Conjunto TMF10**

A partir de la carga máxima prevista en el complejo deportivo, 193.777,34 W, obtenemos que:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi} \quad (23)$$

Donde:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

Uf: Tensión simple en V

Ul: Tensión compuesta en V

cos φ : Factor de potencia

$$I_n = \frac{177.160}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 300,83 A$$

La intensidad máxima prevista es de 300,83 A. Este valor nos determina el calibre de la caja de protección con designación CGP-9-400 tal y como establece la guía vademécum de la empresa instaladora FECSA-ENDESA, con cortocircuitos fusibles de intensidad máxima 400 A.

También se dispondrá de un interruptor general de potencia y maniobra de intensidad nominal 400 A con un poder de corte de 25 kA, situado en la misma CPM, para cortar, en caso de necesidad, el suministro de energía a toda la instalación.

12.9.3. Derivación individual

La derivación individual es la parte de la instalación que enlaza la CPM con, primero, el cuadro general de distribución, y posteriormente, los distintos subcuadros, de los cuales parten los circuitos interiores para la alimentación de las diferentes cargas.

12.9.3.1. Tramo CPM-Cuadro general de distribución

A continuación se detallan las características del tramo de derivación individual que parte de la caja general de protección y medida hasta el cuadro general de distribución.

Los conductores eléctricos serán del tipo RZ1-K (AS) de cobre con una tensión asignada 0,6/1 kV con conductor clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), tipo XLPE AFUMEX. Serán no propagadores de llama y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma UNE 21123-4.

Se instalarán en el interior de tubo aislado enterrado de diámetro conforme a la tabla 14.1 de la ITC-BT-14 del REBT, conforme a la norma UNE-EN 50086-2-4, a una profundidad de 0,70 m.

Su sección vendrá determinada a partir de la tabla de la norma UNE 20460-5-523 (año 2004) equivalente a la tabla 7.5 para conductores de cobre en instalación enterrada de la ITC-BT-07 del REBT.

La caída máxima de tensión es del 1,5% de la tensión nominal al tratarse de una alimentación para único usuario tal y como se indica en la ITC-BT-15 del REBT. Por lo tanto, la suma de caídas de tensión de los distintos tramos que forman la derivación individual no superará el 1,5%.

Tabla 44. Derivación individual

Denominación	Tensión (V)	Tipo de instalación	Sección adoptada (mm ²)	Diámetro tubo protección (mm)
Derivación individual	400	Cable tetrapolar enterrado	4x50+1x50	160

12.9.4. Cuadros de distribución, mando y protección

Los cuadros de distribución, mando y protección tendrán una altura máxima de 2 m respecto al suelo. Éstos serán de material autoextingible con grado de protección IP 30 de plástico según la norma UNE 20451.

Todas las salidas se conectarán con terminales y serán convenientemente rotuladas.

En ellos irán ubicados todos los elementos de protección, que tendrán los valores señalados en los esquemas, que aseguren la protección de los cables y de las personas.

Todos irán correctamente señalizados con indicadores de fórmica para su fácil y rápida identificación. Los cables se marcarán con el número del borne de salida del cable.

Los armarios irán conectados en tierra.

La protección, en el cuadro eléctrico, de los cuadros secundarios se realizará mediante interruptores magnetotérmicos para los cuadros secundarios yuxtapuestos al cuadro general (Situados al lado del cuadro general. En este caso sólo es el cuadro de protección del grupo electrógeno) y mediante interruptores magnetotérmicos con protección diferencial tipo VIGI, para los cuadros no situados al lado del cuadro general.

Los cuadros de distribución tendrán la estructura de componentes eléctricos descritos a los planos de esquemas de principio eléctricos y a la definición de las mediciones.

En los esquemas de principio se calcula la potencia instalada y de cálculo, así como los mecanismos de protección y secciones de los conductores que apoyados en el cálculo de caídas de tensión forman el dimensionamiento de este proyecto.

Los tantos por ciento expresados en los cálculos se ajustan a las normas.

La situación de estos se encuentra reflejada en los planos, y en los esquemas unifilares de distribución se reflejan las conexiones y protecciones.

12.9.4.1. Prescripciones generales

- Conductos eléctricos

Los conductores eléctricos serán del tipo RZ1-K (AS) de cobre con una tensión asignada 0,6/1 kV con conductor clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), tipo XLPE AFUMEX.

Serán no propagadores de llama y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma UNE 21.123-4.

Se utilizarán los colores propios para cada función, siendo:

- Negro, Marrón, Gris para las fases.
- Azul para el neutro.
- Bicolor amarillo/verde para el conductor de protección (puesta a tierra).

No se permiten la composición otros colores.

Para establecer la correspondiente protección contra contactos indirectos, todos los circuitos derivados dispondrán de un conductor de protección de cobre que se conectará en la red de tierras.

Todos los conductores serán correctamente etiquetados para facilitar la identificación de líneas.

- Caídas de tensión

La caída máxima de tensión en la derivación individual es del 1,5% de la tensión nominal al tratarse de una alimentación para único usuario tal y como se indica en la ITC-BT-15 del REBT. Por lo tanto, la suma de caídas de tensión de los distintos tramos que forman la derivación individual no superará el 1,5%. Las líneas consideradas derivación individual se identificarán con la marca (DI), de modo que la caída de tensión máxima será igual al 1,5% menos la caída producida en los tramos anteriores hasta ese punto.

Para las líneas de alumbrado se considera una caída de tensión máxima del 3% de la tensión nominal, y del 5% para las líneas de fuerza tal y como establece la ITC-BT-19 del REBT.

- Sección de los conductores

Las sección de los conductores vendrá determinada por la tabla de la norma UNE 20460-5-523 (año 2004) equivalente a la tabla 19.2 de la ITC-BT-19 del REBT para conductores unipolares aislados y multiconductores instalados en montaje superficial, empotrados en obra, por falsos techos o en canal protectora.

Para conductores tripolares o tetrapolares en instalación enterrada se tendrá en cuenta lo dispuesto en la tabla de la norma UNE 20460-5-523 (año 2004) equivalente a la tabla 7.5 para conductores de cobre en instalación enterrada de la ITC-BT-07 del REBT.

La elección de la sección adecuada se hará teniendo en cuenta el criterio de cálculo descrito.

Se tendrá en cuenta que para las líneas de iluminación la carga prevista será 1,8 veces la potencia de las lámparas, y para la alimentación de motores los conductores estarán sobredimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad nominal del motor.

El conductor neutro será de sección igual a la sección de los conductores de fase. La sección del conductor de protección será igual a la indicada en la tabla 18.2 de la ITC-BT-18 del REBT en función de la sección de los conductores de fase.

- Canalizaciones

Los sistemas de instalación cumplirán con lo descrito en la norma UNE 20460-5-52 y lo descrito en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT.

Las canalizaciones se dispondrán para que, el control de los conductores, su identificación, reparación, aislamiento, localización y separación de las partes averiadas e incluso la substitución, sea de fácil ejecución.

Estas canalizaciones estarán totalmente diferenciadas entre ellas, ya sea por el tipo de conductores, por sus dimensiones o trazado.

La distribución y protección de los conductores que constituyen las distintas líneas y circuitos de alimentación de las cargas se hará principalmente mediante tubos de protección fijos en superficie que serán preferentemente rígidos y/o curvables con características mínimas y diámetro exterior en función del número y la sección de los conductores a alojar según indican las tablas 21.1 y 21.2 de la ITC-BT 21, o empotrables en obra o adosados en falsos techos mediante tubo rígido, curvable o flexible con características mínimas y diámetro exterior en función del número y la sección de los conductores a alojar según indican las tablas 21.3 y 21.5 de la ITC-BT-21.

Los tubos cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2 y sus partes, según sean rígidos, curvables, flexibles o enterrados. Serán de PVC corrugado flexible de doble capa o rígido/curvable. Serán no propagadores de llama y libres de halógenos.

En el caso de canalización mediante canal protectora, sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 21.11 de la ITC-BT-21 y sus dimensiones vendrán determinadas según el número de conductores a alojar con espacio de reserva para posibles ampliaciones o modificaciones de la instalación. Estará cerrada mediante tapa desmontable y cumplirá con lo especificado en la norma UNE-EN 50085.

Todos los sistemas de canalización irán convenientemente fijados mediante los accesorios correspondientes de manera que la introducción y retirada de los conductores se realice mediante la forma más segura, y discurrirán siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes.

El paso de canalizaciones a través de sectores de incendio independientes se efectuará de manera que no disminuya el RF del elemento atravesado.

- Cajas de conexión

Las derivaciones y conexiones se efectuarán dentro de cajas aislantes con el mismo grado de protección que las canalizaciones. La unión de los conductores se tendrá que realizar a partir de los bornes de conexión montados individualmente o por regletas de conexión. Estos materiales serán aislantes y no propagadores de la llama. Las cajas de derivación constarán de elementos de ajuste para la entrada de los tubos y sus dimensiones permitirán que quepan todos los conductores que haya de contener.

12.9.4.2. Protecciones

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, por lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las intensidades previsibles, tal y como se establece en la ITC-BT-22 del REBT.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por sobrecargas debidas a aparatos de utilización o defectos de gran impedancia, cortocircuitos o descargas atmosféricas.

Para la protección contra sobrecargas, el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. Este está constituido por un interruptor automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual con curva térmica de corte, o por fusibles cortacircuitos calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Para la protección contra cortocircuitos, en el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte, con valor normalizado en función de aparamenta instalada, por el instalador estará de acuerdo con la intensidad que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Debido a diferentes elementos externos, como pueden ser las descargas atmosféricas, defectos de las redes, conmutación de diferentes redes acopladas a la de distribución, efectos inductivos, capacitivos... entre otros, se pueden originar en ellas sobretensiones. Estas sobretensiones pueden ser causa del mal funcionamiento de la instalación y de un grave peligro para la seguridad de las

personas, es por ello por lo que debe instalarse una red adecuada de tierras, de este modo se conseguirá que dichos defectos sean descargados a tierra sin peligro.

Además se instalará un protector contra sobretensiones permanentes, asociado al interruptor general automático, y un protector contra sobretensiones transitorias protegido con su automático de desconexión.

- Protección contra contactos indirectos y directos

Se atiende a lo establecido en la ITC-BT-24 del REBT.

La protección contra los contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación. Está destinado a impedir que una tensión de contacto, de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado, en nuestro caso un esquema de conexionado tipo TT, en el que todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Se cumplirá con la siguiente condición.

$$R_A \times I_a \leq U \quad (24)$$

Donde:

R_A = Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas (Ω)

I_a = Corriente diferencial-residual asignada del dispositivo de protección de corriente diferencial (A)

U = tensión de contacto límite convencional (V)

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Se han utilizado los métodos adecuados para tal fin, siendo estos los habituales, tales como la protección por aislamiento de las partes activas, por medio de envolventes y por protección por dispositivos de corriente diferencial residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento será de 30 o 300 mA.

- Criterio de selectividad

Se utilizarán interruptores magnetotérmicos de manera que actúe aquel situado en el punto más cercano de la avería dejando fuera de servicio al correspondiente circuito y permitiendo la continuidad del resto de la instalación.

La coordinación de las protecciones será tal que:

$$I_b < I_n < I_z \quad (25)$$

Donde:

I_b = Intensidad de consumo

I_n = Intensidad del calibre del magnetotérmico.

I_z = Intensidad máxima del conductor

Se colocarán interruptores diferenciales en los correspondientes circuitos de iluminación y de fuerza de manera que si dispara, quede sin tensión la parte afectada.

Por lo tanto cada uno de los circuitos estarán protegidos por un diferencial ya sea de sensibilidad 30 mA o 300 mA según sea la alimentación del mismo. Los diferenciales que alimentan a cada una de las líneas de los subcuadros, ubicados en el cuadro general, irán protegidas por un diferencial con un retardo inferior a 1 segundo, de manera que no se produzca una aleatoriedad y consecuentemente salten los diferenciales principales dejando sin tensión gran parte de la instalación.

Todos estos dispositivos de mando y protección se consideran independientes de cualquier otro que para el control de potencia pueda instalar la empresa suministradora de la energía, de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente.

Las características de los elementos de mando y protección que protegen cada una de las líneas se encuentra reflejada en los esquemas unifilares de distribución correspondientes.

12.9.5. Puesta a tierra

La puesta a tierra se establece con el objeto, principalmente, de limitar la tensión que respecto a tierra pueden presentar, en cualquier momento, las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supone una avería en el material empleado.

La denominación "puesta en tierra" comprende toda unión metálica directa sin fusible ni ningún tipo de protección, de sección suficiente, entre determinados elementos o parte de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, sepultados en el tierra, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie cercana al terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes o carencia de descarga de origen atmosférico.

Los electrodos artificiales que se utilizarán para constituir la toma de tierra serán las piquetas verticales, pudiendo emplear también las placas sepultadas, conductores sepultados horizontalmente y electrodos de grafito.

La red de tierras cumplirá con lo establecido en la ITC-BT-18 del REBT.

Las secciones mínimas de las principales líneas de tierra y sus derivaciones estarán dimensionadas de tal manera que la máxima corriente de falta no pueda provocar problemas ni en los cables ni en las conexiones.

Los cables del circuito de tierra serán tan cortos como sea posible, (en el caso de las derivaciones) no estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección de tierra.

Está prohibido intercalar al circuito de tierra, seccionadores, fusibles o interruptores que puedan cortar su continuidad.

Las conexiones de los cables con las partes mecánicas, se realizarán asegurando las superficies de contacto mediante tornillos, elementos de compresión, terminaciones o soldadura de alto punto de fusión.

De este modo, el valor de la resistencia de tierra será tal que no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V en zonas secas y 24 V en zonas húmedas o para instalaciones de alumbrado exterior tal y como indica la ITC-BT-09, siendo recomendable que el valor de dicha resistencia de puesta a tierra sea inferior a 37Ω .

El terreno presenta una resistividad de $500 \Omega \cdot m$ de valor medio aproximado para un tipo de terreno cultivable poco fértil, según la tabla 14.4 de la ITC-BT-18 del REBT.

- Puesta a tierra edificio:

Toma de tierra compuesta por un anillo de cobre desnudo de 128 m de longitud y sección 35 mm^2 , reforzado con 4 piquetas longitudinales de 2 metros de longitud y de 14 mm^2 de sección, enterradas a una profundidad no inferior a 0,5 m como indica el REBT.

12.10. Instalación

En cuanto a la instalación de líneas, cables, mecanismos, cuadros de protección, de maniobra, etc...se procederá de la siguiente forma: Del cuadro general de protección se derivarán las líneas de alimentación a los cuadros secundarios de zona.

Los cuadros secundarios de protección y distribución serán aislantes, con guía DIN y embarrado preparado para alojar:

- Interruptor magnetotérmico de cabecera del cuadro secundario.
- Interruptores magnetotérmicos con protección diferencial tipo VIGI para las líneas principales.
- Interruptores PIA para la protección de les sublíneas.

A partir de los interruptores automáticos magnetotérmicos se derivarán las líneas a las dependencias con las secciones indicadas en los planos.

La tipología de cada cuadro secundario de planta (que son diferentes a los específicos, como los correspondientes a los receptores de los cuartos técnicos, piscina y cocina) será la siguiente:

- Tres líneas principales correspondientes a los receptores de iluminación de las zonas comunes de las plantas (en los niveles con más necesidades se amplía a dos líneas mas), protegidas por interruptores magnetotérmicos con protección diferencial tipo VIGI. Cada línea principal dispondrá de varias sublíneas protegidas por PIAs. Una de estas sublíneas corresponderá a receptores de alumbrado de emergencia y señalización y el resto a receptores de alumbrado normal. Las líneas de alimentación a receptores de alumbrado permanente estarán protegidas por PIAs tipo reflex, para poder ser mandados por un reloj.
- Una línea principal correspondiente a enchufes, protegidas por interruptores magnetotérmicos con protección diferencial tipo VIGI.

El poder de corte y la tipología de los interruptores magnetotérmicos que se han de instalar, se ajustarán a la Norma. Como mínimo los interruptores magnetotérmicos trifásicos tendrán un poder de corte de 10 kA, y los monofásicos, de 6 kA.

Para cumplir lo que especifica el R.E.B.T., para los locales de pública concurrencia, el diseño de la instalación seguirá el criterio, en cuanto a las instalaciones de alumbrado, que el número de líneas secundarias y la disposición en relación con el total de lámparas que alimentará será suficiente para que el corte de corriente en una cualquiera de estas líneas no afecte más de la tercera parte del total de lámparas instaladas. Por dicha razón, se han diseñado tres líneas principales de alimentación a receptores de alumbrado, en cada planta, protegidas cada una de ellas mediante interruptores diferenciales.

La tensión de mando para el alumbrado será de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro procurando un perfecto equilibrio entre las fases.

El cableado a utilizar será cero halógenos:

- RV 0.6/1 KV a las instalaciones de enlace e instalaciones con bandeja portacables.
- H07V a las instalaciones con tubo aislante

Los tubos a utilizar serán:

- Tubo semirígido de protección "7" para instalaciones empotradas
- Tubo rígido de protección "7" o "9" para instalaciones vistas.

Las bandejas portacables a utilizar serán:

- Bandeja portacable metálica de 200x100.

Cabe indicar que en cumplimiento de la Norma, los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse al punto de su instalación y de no responder a esta condición estarán protegidos por fusibles cortocircuitos de características adecuadas o PIA asociado al diferencial. El nivel de sensibilidad de estos interruptores responderá a lo señalado en la instrucción.

Es obligatorio que todo el material eléctrico esté marcado con las siglas CE.

Tanto las bandejas metálicas de distribución general de plantas como las bandejas de PVC de conexión de los servicios de dependencias, dispondrán de una separación interior para separar líneas de potencia (enchufes, alumbrado y maquinaria) y líneas de señal y potencia débil (voz, datos, detectores de incendio y pulsadores,..)

Las tomas de corriente y aparatos de iluminación estarán conectados al circuito de tierra. También se conectarán al circuito de puesta a tierra, las bandejas portacables metálicas, con conexiones equipotenciales cada 2 metros.

12.11. Suministro eléctrico de reserva

A parte del suministro eléctrico normal (empresa suministradora), la instalación dispondrá de un suministro complementario o de seguridad tal como indica la ITC-BT-28 del REBT, sobre instalaciones de pública concurrencia, en caso de fallo del suministro principal.

Para estadios y pabellones deportivos la normativa marca que se ha de prever un suministro de socorro y de reserva, instalándose así un suministro de reserva.

Éste estará dimensionado para dar servicio a los circuitos considerados prioritarios del global de la instalación, cumpliendo con la condición de que la potencia de suministro será como mínimo el 25% de la potencia total del suministro normal.

12.11.1. Líneas del suministro de reserva

A continuación se detallan aquellas líneas para las cuales se dispondrá de suministro de reserva en caso de fallo del suministro normal. Teniendo en cuenta que se trata de una instalación de pública concurrencia se consideran como líneas prioritarias:

Se dispondrá de suministro de reserva para todas las líneas del complejo polideportivo, ya que en caso de algún fallo no queremos que falle ninguna línea.

De este modo la potencia total a alimentar con el suministro de reserva será de 44.290 W (25% potencia en suministro normal), que será la potencia de diseño del generador.

Por lo tanto todas las líneas serán doblemente alimentadas, formado por el suministro normal y el de reserva, en el caso de que ambos fallasen, entraría en

funcionamiento el sistema de alumbrado de emergencia con una alimentación autónoma de hasta dos horas, permitiendo la evacuación en las condiciones de iluminación requeridas por la reglamentación.

12.11.2. Grupo electrógeno

Como fuente de energía de abastecimiento para el suministro de reserva se instalará un grupo electrógeno.

El lugar donde se ubicará este grupo electrógeno será el cuarto de baja tensión.

Dicha sala contará con ventilación directa al exterior y los conductos de salida de humos o gases procedentes de la combustión tendrán las dimensiones, trazado y situación adecuados, debiendo de ser resistentes a la corrosión y a la temperatura.

El grupo tendrá que suministrarse con los accesorios y componentes necesarios para reducir las emisiones de ruidos.

La entrada en funcionamiento del grupo se producirá de manera automática por cualquier anomalía en el suministro de red por carencia de caída de tensión, fallo de una fase en las líneas eléctricas o desequilibrio de tensión entre fases.

Existe una conmutación de potencia entre la red y grupo electrógeno que en el caso de fallo del suministro de red se conectaría el grupo electrógeno.

El grupo electrógeno estará preparado para parar automáticamente el generador diesel al restablecerse el suministro de red.

Se instalará por tanto un grupo de 275 kVA modelo ATLANTIC V275C2, cuyas características se detallan a continuación:

- Motor Diesel "JOHN DEERE" tipo TAD734GE.
- Alternador trifásico "Leroy Somer" de 66 kVA, tensión 400/230 V, frecuencia 50 Hz con regulador electrónico de tensión, sin escobillas y con regulación tipo 462L6.
- Cuadro Automático tipo AUT-MP12E que realiza la puesta en marcha del grupo cuando falla el suministro eléctrico de la red.
- Cargador Electrónico de la batería del grupo más el alternador de carga de batería propio del motor diesel.
- Una batería de 24 V con cables terminales y desconector.
- El depósito del combustible litros con detector de nivel mínimo, con indicador de nivel y boca de llenado colocado en el motor.
- Resistencia calefactora con termostato líquido y refrigerante para asegurar el encendido del motor diesel y permitir la conexión rápida de la carga.

En el capítulo 1.7.1 del Anejo II se encuentra detallada todas las características del grupo electrógeno proporcionada por la empresa encargada de la colocación.

12.11.3. Línea de alimentación del grupo electrógeno

La línea de alimentación que suministra la energía generada por el grupo electrógeno se dimensionará en función de la potencia total calculada que constituye el suministro de reserva, siendo de 44.290 W.

Se instalarán conductores eléctricos del tipo RZ1-K (AS) de cobre con una tensión asignada 0,6/1 kV con conductor clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), tipo XLPE AFUMEX. Serán no propagadores de llama y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma UNE 21.123-4, instalados en canalización mediante tubo de protección fijo en montaje superficial.

12.11.4. Sistema de conmutación y protección

La conmutación entre la red y el grupo electrógeno se hará mediante el conmutador de potencia red-grupo, tipo QC con contactores, específico para el grupo electrógeno dimensionado. Este constará de:

- Dos contactores tetrapolares a la tensión de 400V, con enclavamiento mecánico y eléctrico.
- Conexiones internas de potencia y de mando.
- Interruptores automáticos de protección de las líneas de mando y de señal de tensión de red.
- Interruptor automático y diferencial de protección de la línea de alimentación de servicios auxiliares de grupo (resistencia calefactora y cargador de baterías).

Las características de los elementos de mando y protección que protegen cada una de las líneas se encuentra reflejada en el esquema unifilar de distribución correspondiente.

Además dispondrá del cuadro de control AUT-MP12 integrado, el cual se basa en un módulo programable con tres microprocesadores, especializados en sus respectivas tareas de mediciones eléctricas, lógica del grupo electrógeno y comunicaciones, lo cual confiere al equipo una gran potencia de proceso. Este cuadro de control permite un completo control y vigilancia del funcionamiento:

- Mediciones eléctricas del grupo y la memorización de valores máximos y mínimos de frecuencia, energía activa, intensidades, factor de potencia, etc.
- Protecciones de paro que desconectan la carga y paran el grupo electrógeno por baja presión de aceite, sobrepotencia del motor, bajo nivel de gasóleo, cortocircuito, sobreintensidad del alternador, etc.

- Alarmas preventivas que avisan de la anomalía detectada pero no paran el grupo en el caso de batería débil para arranque, nivel de gasóleo, potencia máxima, mantenimiento preventivo, etc.

CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE PISCINAS CUBIERTAS

SUBINDICE CAPITULO 13

13.1. Objeto del proyecto	237
13.2. Relación de normas y reglamentos	237
13.3. Nociones básicas	237
13.4. Partes básicas de una piscina.....	237
13.5. Clasificación de piscinas	238
13.5.1. De recreo v polivalentes	238
13.5.2. Deportivas y de competición	238
13.6. Características de la instalación.....	240
13.6.1. El abastecimiento de agua	240
13.6.2. El desagüe de la piscina.....	240
13.6.3. Tipos de clasificación de tratamientos del agua.....	240
13.6.3.1. Métodos físicos	241
13.6.3.2. Métodos químicos.....	247
13.6.3.3. Control del pH.....	249
13.6.4. Material filtrante	250
13.7. Accesorios	253
13.7.1. Accesorios de accesibilidad.....	253
13.7.2. Accesorios en la instalación hidráulica	253
13.7.3. Accesorios eléctricos	254
13.7.4. Accesorios de limpieza y mantenimiento.....	255
13.8. Dimensionado tuberías.....	256
13.8.1. Calculo del volumen y superficie	256
13.8.2. Calculo tiempo de recirculación.....	256
13.8.3. Velocidad de filtración de una piscina	257
13.8.4. Calculo de bomba	257
13.8.5. Calculo del diámetro de tuberías.....	258

13.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio, planteamiento, diseño y dimensionado de la instalación de la piscina cubierta dentro del centro polideportivo.

Esta zona de estudio se considera un local húmedo y en zonas localizadas mojado por lo que se deberá tener en cuenta una serie de normas específicas y detalladas según la Ordenanza Municipal de Piscinas de Cataluña.

13.2. Relación de normas y reglamentos

Ordenanza Municipal Reguladora de las piscinas de uso público, publicada en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña (DOGC) número 3092 y datado el 06/03/2000.

- ✓ DECRETO 95/2000, de 22 de febrero, por el cual se establecen las normas sanitarias aplicables a las piscinas de uso público.
- ✓ DECRETO 165/2001, de 12 de junio, de modificación del Decreto 95/2000
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. ITC-BT 31 (2002).
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de instalaciones de evacuación en edificios y red de saneamiento.

13.3. Nociones básicas

Las características fundamentales de una piscina, son sin duda sus dimensiones, que son las que determinan su capacidad de agua, y como consecuencia, el aforo del vaso, de tal manera que en los momentos de máxima concurrencia de bañistas se disponga como mínimo de 2 m² de lámina de agua por cada uno de ellos.

En este tema se van a enfocar única y exclusivamente las instalaciones derivadas del uso y mantenimiento de piscinas, el tipo de construcción a realizar se hará con arreglo a las técnicas de este tipo de obras.

13.4. Partes básicas de una piscina

- Vaso: cubierta de fábrica recubierta de gres, gresite, pintura o prefabricada en poliéster, etc que sirve de recipiente para el agua.
- Sumidero de fondo: desagüe situado en la parte más profunda del vaso de la piscina, el grupo motobomba aspira directamente de la piscina por él, y también sirve para un desagüe rápido.
- Rebosadero: canaleta alrededor de toda, o de parte del perímetro de la piscina, a donde desborda el agua de la piscina y por un colector va al vaso de compensación o depósito regulador.

- Vaso de compensación: almacena el agua que desborda por la canaleta del rebosadero, recibe el agua de renovación, el grupo de bombeo desde él aspira el agua para filtrarla y devolverla a la piscina.
- Skimmer: abertura de plástico, en los muros de la piscina y a la altura de la superficie del agua, para la aspiración por ellos, se conectan varios desde el grupo de bombeo. Se colocan en la piscina frente al viento dominante.
- Toma para la barredera: boquilla con tapa sumergida 15 cm bajo la superficie del agua para conectar en ella la manguera del limpiafondos manual, que envía el agua al equipo de filtración.
- Grupo de bombeo: formada por una o varias bombas, se encarga de recircular toda el agua de la piscina en un tiempo prefijado, aspirándola del fondo, de skimmer o vaso de compensación, reuniéndola en un colector, junto con la de la barredera, la impulsa hacia los filtros y después a la piscina.
- Filtro: recipiente metálico o poliéster y fibra de vidrio, lleno de material filtrante (filtrado activo), retiene las partículas flotantes en el agua. Una batería de 5 válvulas, o una válvula selectora, sirve para realizar las operaciones de filtrado, lavado y enjuague de filtro. Puede haber más de uno por piscina.
- Contadores de agua: uno mide el agua que entra cada día en la piscina, otro mide el agua que es recirculada cada día para saber si la instalación cumple los requisitos de renovación y recirculación que ordena Sanidad (piscinas públicas).
- Impulsión: conjunto de tuberías que se ramifican bajo el fondo de la piscina o en sus muros, devuelven el agua a la piscina filtrada y desinfectada. También pueden servir para conducir el agua de llenado de la piscina procedente de la red de aguas local.
- Desinfección: Método químico para el tratamiento y desinfección del agua.

13.5. Clasificación de piscinas

En nuestro centro polideportivo contamos con dos piscinas cubiertas (spa y piscina) que procederemos a clasificar:

13.5.1. De recreo y polivalentes

Tendrán una profundidad mínima de 0.40 metros, que podrá ir aumentando progresivamente (con pendiente máxima del 6 % al 10 %) hasta llegar a 1.20 m, debiendo quedar señalizada esta profundidad.

13.5.2. Deportivas y de competición

Tendrán las características determinadas por los organismos correspondientes o las normas internacionales para la práctica del deporte, con profundidades comprendidas entre 1.20 m y 3 m.

Existe otra posible clasificación que irá en función de cómo se tome al agua de la piscina para ser tratada:

- Piscina con skimmers o espumaderas.
- Piscina con canal perimetral o desbordante (nuestro caso).

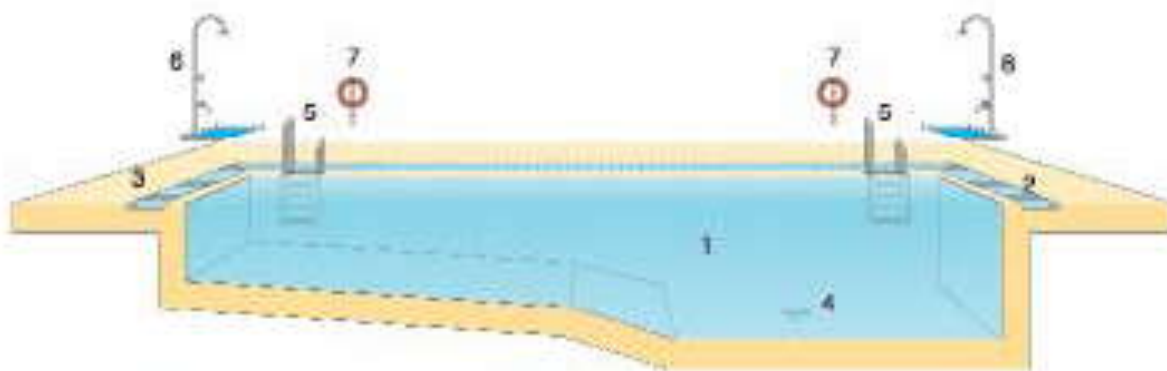
Es necesario aclarar que pueden existir piscinas las cuales contengan ambos elementos pero no es muy usual.

Piscinas desbordantes con canal perimetral.

Si tenemos un recipiente con agua hasta el borde, y le ingresamos más agua, inevitablemente se desborda. En una piscina, el agua que se desborda se canaliza hacia el sistema de filtrado que nuevamente lo envía hacia la piscina, comenzando el ciclo nuevamente. Las piscinas desarrolladas para funcionar con lo que llamamos desborde finlandés ó sistema desbordante, se caracterizan porque la suciedad se retira de la lámina de agua sin contaminar el volumen ni mucho menos llegar al fondo. La recogida del agua se realiza a través de un canal perimetral que permite que esa agua pase de nuevo al sistema de filtrado.

El Sistema de Filtrado se puede programar de forma tal que funcione en cortos lapsos (15 minutos) varias veces al día, asegurando agua perfectamente limpia. Permiten controlar absolutamente todo y no solamente liberarlo de las tareas de mantenimiento, sino que se racionalizan los consumos a lo que estrictamente necesita la piscina.

Imagen 39. Esquema básico de piscina con canal perimetral



1. Vaso de piscina, **2.** Rebosadero perimetral continuo, **3.** Playa o andén (anchura mínima 1m, material antideslizante), **4.** Desagüe (protegido con rejilla), **5.** Escalera (material inoxidable, diferencia de altura entre brazos 30cm mínimo), **6.** Duchas (cantidad al menos igual a la de escaleras), **7.** Flotadores (cantidad al menos igual a la de escaleras).

Resumiendo, las piscinas desbordantes, requieren de un equipo de filtración de gran tamaño (a veces hasta el doble que el de una piscina de similar tamaño con Skimmers). Pero cuentan con la ventaja de que el entretenimiento para la limpieza de fondos es muy bajo si los impulsores se colocan en el fondo, y la calidad del agua obtenida es muy superior.

También requieren de un cuidadoso estudio de la hidráulica, para evitar que las bonanzas del sistema no sean deficientes.

13.6. Características de la instalación

La instalación que precisa una piscina, comprende tres partes, que si bien están íntimamente ligadas entre sí, constituyen funciones independientes y concretas, éstas son:

- El abastecimiento de agua.
- El desagüe.
- Sistemas de tratamiento de agua.

13.6.1. El abastecimiento de agua

El abastecimiento indispensable para el llenado de la piscina, se realiza a través de una derivación de la red general, que se hace a través de una válvula de retomo y que canaliza el agua hasta:

- Las bocas de impulsión, colocadas en parte más profunda del vaso de la piscina.
- Al depósito de compensación.
- A una entrada directa.

En algunos casos puede ser única o varias de las anteriormente indicadas, según las dimensiones de la piscina.

La renovación diaria de agua nueva, deberá ser como mínimo del 5 %. En algunos casos en que convenga controlar el consumo de esta agua renovada (piscinas públicas), será preciso colocar un contador divisionario en este ramal de abastecimiento, y otro contador a la salida del sistema de depuración.

13.6.2. El desagüe de la piscina

El desagüe, es un ramal que parte de la rejilla del sumidero del fondo de piscina, y termina en una arqueta que comunica con la red de evacuación; Este desagüe se procurará que se pueda realizar por gravedad, y con la simple apertura de la válvula de vaciado se podrá desaguar la piscina, operación que deberá hacerse al menos una vez por temporada.

En la mayoría de los casos y de forma indiscutible cuando la red de evacuación quede más alto que el fondo de la piscina, el vaciado se realizará a través del sistema de filtrado utilizando la bomba de la propia depuradora, que a través de la válvula múltiple de control, dará paso hasta la arqueta de desagüe. Es necesario tener en cuenta las condiciones que imponga las normativas comunitarias y municipales

13.6.3. Tipos de clasificación de tratamientos del agua

Todas las piscinas independientemente de su tamaño y de su utilización, estarán dotadas de varias instalaciones de tratamiento del agua, que asegure las garantías

de su uso, sin que tenga ninguna sustancia nociva para la salud de los usuarios, controlando las condiciones físico-químicas y bacteriológicas del agua.

Los métodos de depuración, control y tratamiento del agua de una piscina, evitarán lo descrito anteriormente y nos permitirán una calidad del agua óptima, con garantías para nuestra salud y para el medio ambiente. Existen varios métodos de depuración y soluciones para el tratamiento del agua en las piscinas.

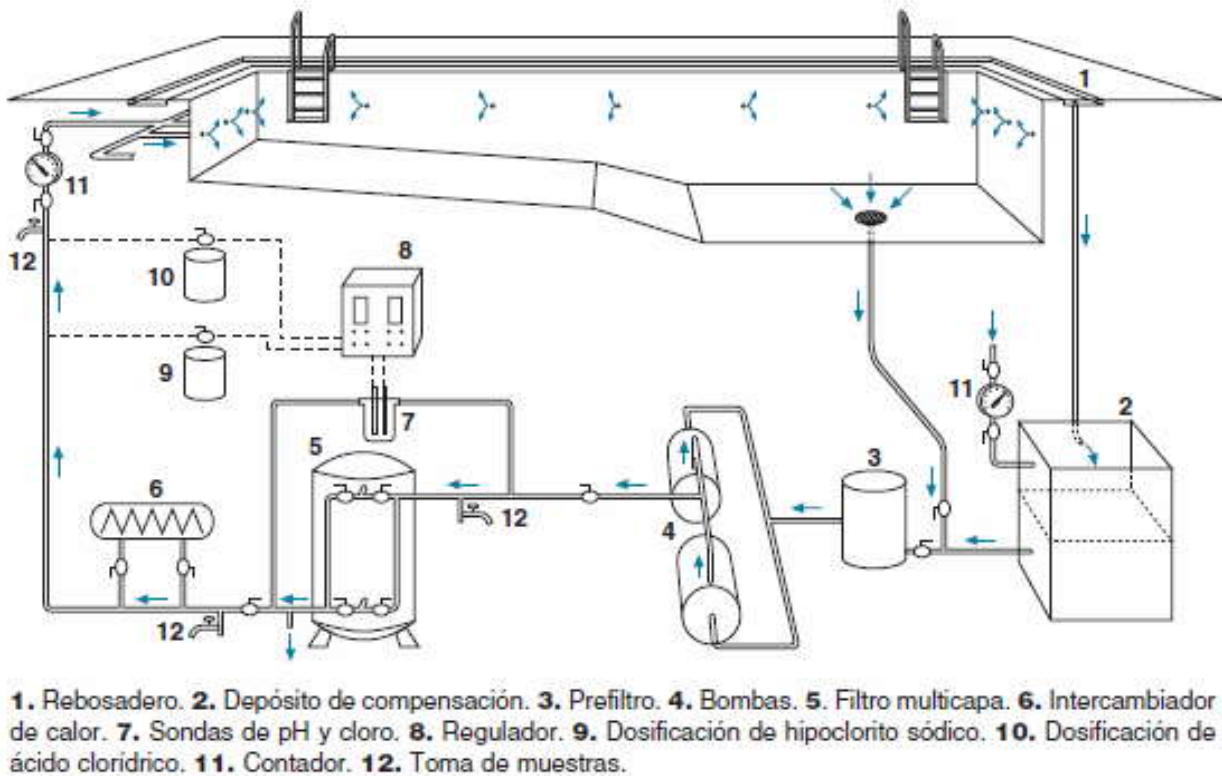
- Métodos físicos
 - Filtración:
 - Con skimmer
 - Con rebosadero (nuestro caso)
 - Sistema de limpieza integrado
- Métodos químicos
- Métodos físico-químicos
- Control de pH

13.6.3.1. Métodos físicos

Filtración con rebosadero

La principal diferencia que existe entre este método y la filtración con skimmer es que se sustituyen los skimmers por un canal perimetral que recoge el agua que desborda la piscina, por esta razón a este método también se le conoce como desbordante.

Es necesario introducir en la instalación, cuando el volumen de agua sea elevado, un elemento definido ya en el punto 13.4, el cual recoge las fugas y equilibra a la instalación como es el depósito de compensación.

Imagen 40. Esquema filtración piscina con canal perimetral

Al contrario de cómo se ve en la imagen 40, el sistema de filtrado se vuelve mucho más óptimo si los inyectores se colocan empotrados en el suelo (imagen 41), de esta manera la suciedad se mantiene en la parte superior, llegando al fondo solo una pequeña parte proporcional.

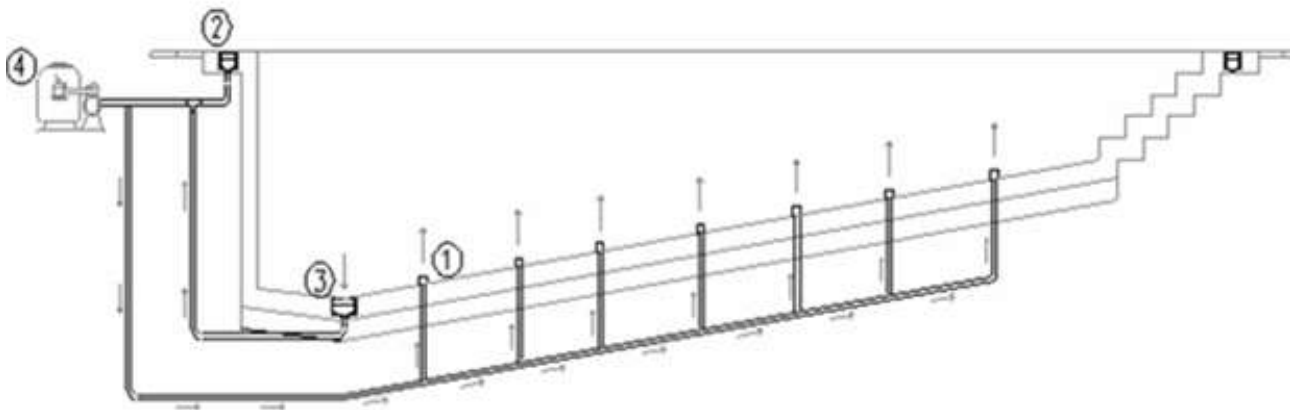
Imagen 41. Esquema filtración con canal rebosadero e inyectores en el fondo

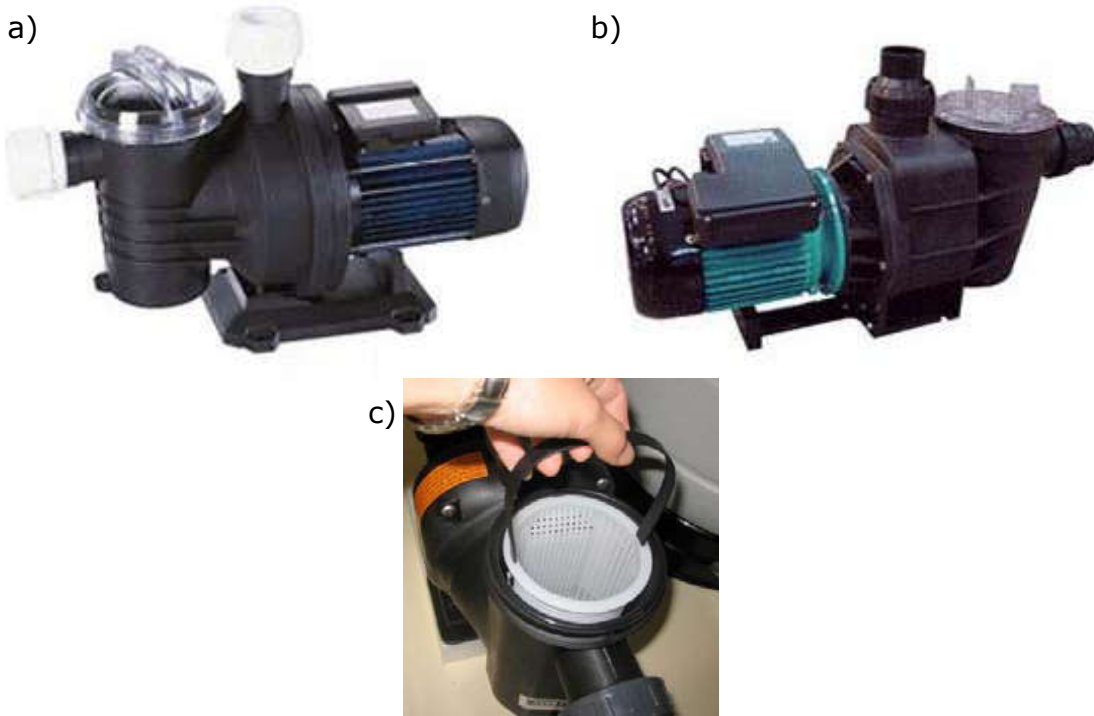
Imagen 42. Impulsores

Los elementos necesarios en la instalación para llevar a cabo la filtración son como ya se ha indicado:

- Toma de desagüe-fondo, toma de barredera
- Equipo de bombeo
- Válvula selectora,
- Filtro
- Impulsores

Los sistemas de bombeo utilizarán sistemas dobles de bombas alternas cuando el volumen de piscina sea muy grande. Las bombas podrán ser centrífugas o autoaspirantes y en ambos casos existirá un prefiltro (imagen 43) que evitará que pase a la bomba elementos de gran tamaño que puedan dañar las bombas.

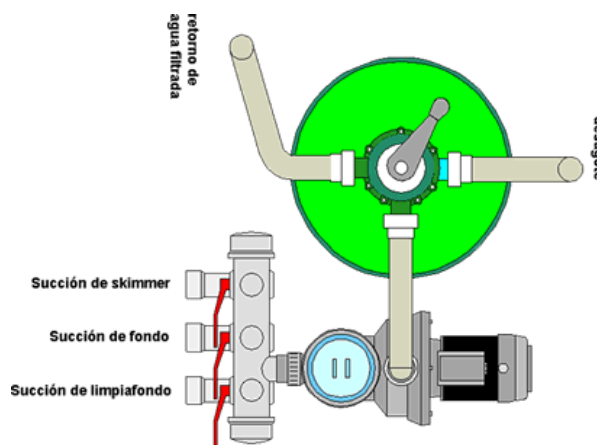
Imagen 43. a) Bomba centrífugadora, b) Bomba autoaspirante, c) Prefiltro



El sistema de filtrado está mandado a través de una válvula selectora de 6 vías (imagen 44) la cual permite los procesos siguientes:

- Filtrado
- Lavado
- Recirculación, para que el agua no pase por el filtro.
- Enjuague de las conducciones.
- Posición de cerrado cuando el filtrado está en desuso.

Su diseño, básicamente funcional, ofrece una amplia gama de posibilidades de acoplamiento a cualquier instalación, asegurando una perfecta estanqueidad y un cómodo manejo.

Imagen 44. Válvula selectiva de 6 vías

Esta válvula selectora se combina con las llaves de cada una de las tomas de agua de la piscina para realizar cada uno de los procesos enunciados anteriormente.

Estas válvulas pueden ser manuales o estar motorizadas (imagen 45) y controladas junto con la válvula selectora a través de un panel de control.

Imagen 45. Batería de válvulas en filtro

Las válvulas que activan la entrada de agua desde el fondo de la piscina y skimmers se regularán según la cantidad de materias flotantes que se encuentren en la superficie del agua. Hay que tener presente que con la válvula del sumidero totalmente abierta la aspiración por los skimmers será pequeña. Si se desea que en el barrido superficial del agua, el skimmer sea más enérgico, basta con estrangular el paso del sumidero.

El filtro contiene una carga de material denominado filtrado activo, a través del cual se hace circular el agua en sentido descendente, reteniendo entre ellos las materias en suspensión del agua a filtrar. Una vez iniciado el ciclo de filtración y al cabo de cierto tiempo, será preciso lavar el filtro (especialmente después de pasar el limpia fondos), ya que el material del filtrado activo se habrá obstruido con la suciedad, impidiendo el paso del agua.

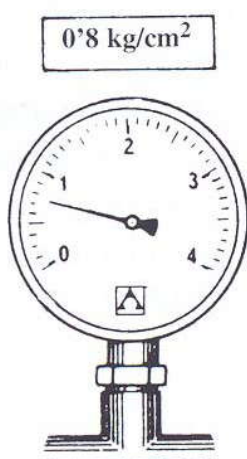
Existen diferentes tipos de filtros (imagen 46) los cuales pueden ser laminados, bobinados, inyectados, soplados o de cartucho. Dependerán de las exigencias de la instalación y del gasto inicial la utilización de un tipo u otro.

Imagen 46. a) Bobinado, b) Soplados, c) de Cartucho

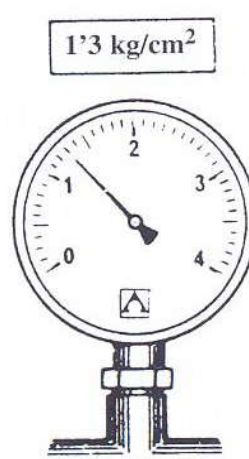


Durante el proceso de filtrado la válvula selectora debe estar colocada en la posición de filtrado una vez activada la bomba, el agua sin tratar entra en el filtro por la parte superior atraviesa el lecho filtrante y sale por la parte inferior hacia el sistema retornando a la piscina. Llega un momento que el material filtrante o filtrado activo se colma debido a la suciedad en su interior, volviéndose el sistema poco efectivo y debiendo realizar una limpieza de este. Esto se detecta por la lectura de un manómetro, que generalmente con la esfera graduada, en sectores de color, indica la presión normal de trabajo (color verde), la presión en la que se debe lavar (color amarillo), y la presión excesiva, donde la filtración no se produce (color rojo).

Imagen 47. Manómetro de presión de filtro



Presión normal al iniciar un proceso de filtración



Presión en filtro que indica necesidad de proceder al lavado

Más adelante se verán los tipos de materiales o filtrado activo que se pueden utilizar en el proceso de filtración.

Resumiendo: Es un sistema de limpieza idéntico al de filtración con skimmer y por tanto, los elementos del sistema de filtrado y el funcionamiento es igual que lo descrito en el caso anterior, lo único que los diferencia es la sustitución del skimmer por el rebosadero perimetral, que los impulsores están en el fondo y no en las paredes laterales del vaso de la piscina y que en la mayoría de los casos es necesaria la instalación del depósito de compensación.

13.6.3.2. Métodos químicos

Como se ha visto, la filtración y la recirculación es una de las partes más importantes para mantener limpia y saludable el agua de la piscina, pero por sí solas no son suficientes para tener un agua clara y libre de gérmenes. La filtración del agua tiene que estar íntimamente apoyada en un tratamiento químico que mantenga el agua del vaso de la piscina en unas condiciones adecuadas de uso.

Las bacterias, hongos y virus solo se eliminan con productos desinfectantes; la proliferación de algas solo se previene eficazmente con alguicidas, y las partículas y turbiedades más finas solo se pueden filtrar a través de floculantes.

También se usarán productos que controlen y regulen el pH, ya que si no se mantienen unos niveles adecuados, el tratamiento de limpieza a seguir puede ser totalmente ineficaz.

Los compuestos químicos más utilizados van a ser descritos a continuación, siendo en un principio los productos clorados los que han tenido y tienen una mayor repercusión.

- **Cloro:** El cloro es un agente químico muy activo que actúa por oxidación. Convierte los residuos orgánicos complejos, como pueden ser: (piel, pelo, etc), algas y suciedad orgánica variada, en compuestos simples que pueden evaporarse en forma de gas. La desinfección con este compuesto es el método más usado, fácil, eficaz y barato. Su nombre comercial es Sincloseno (Ácido tricloroisocianúrico). Las plastillas de cloro es la opción más habitual a la hora del cuidado de la piscina privada, desde hace unos años ha mejorado mucho esta forma de mantenimiento, ya que las pastillas actuales además de clorar de forma progresiva contienen otros productos que ayudan al mantenimiento de la piscina, como son bactericidas, alguicidas, cristalizadores, fungicidas, floculantes, etc.

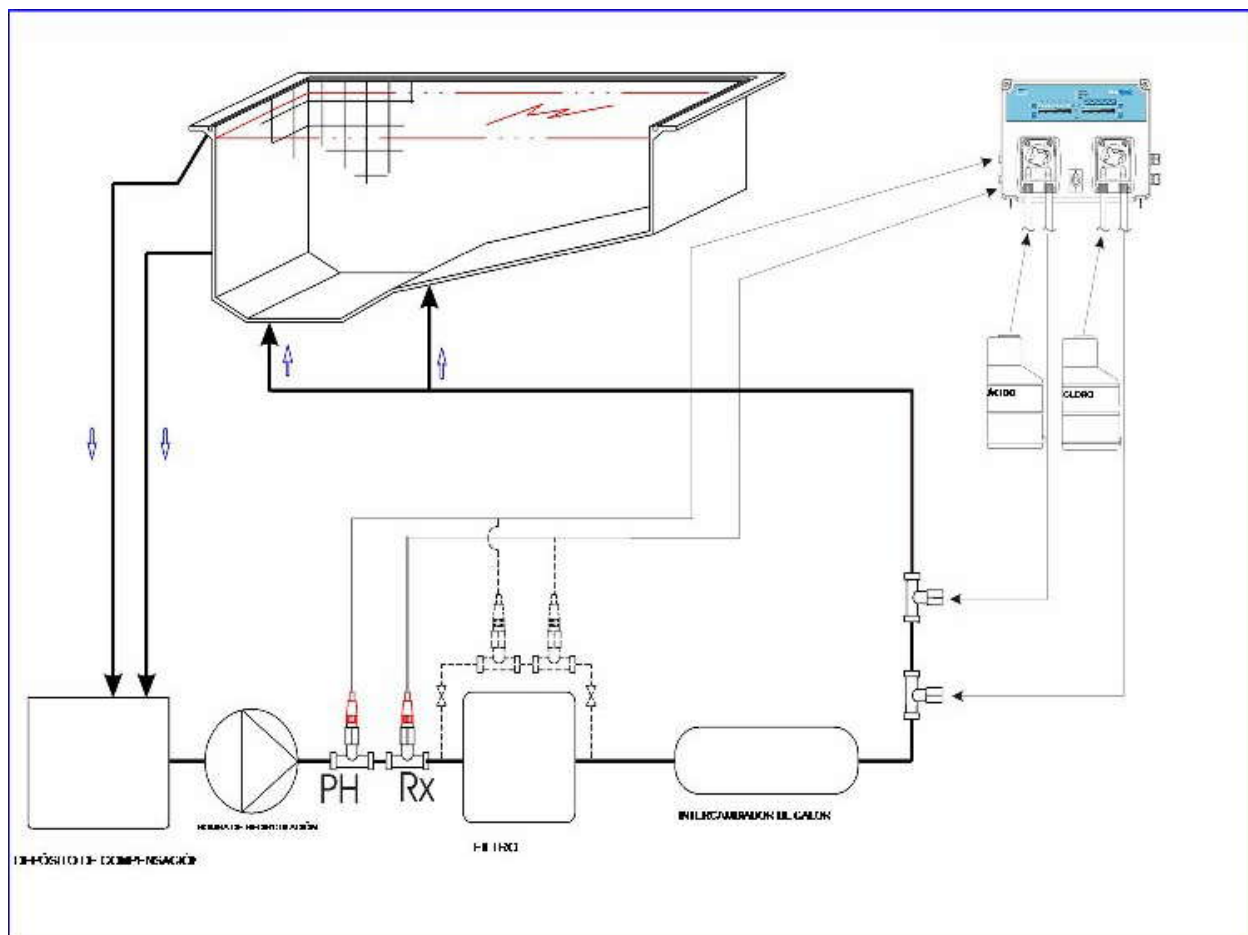
Imagen 48. Cloro



Cuando el cloro se aplica al agua requiere, dependiendo del tipo de agua, un mayor o menor período de contacto y una mayor o menor dosis del desinfectante. Generalmente, un agua relativamente clara, con un pH cerca de la neutralidad, sin muchas materias orgánicas y sin fuertes contaminaciones, requiere de unos cinco a diez minutos de contacto con dosis menores a 1 mg/l de cloro. En cada caso se deberá determinar la dosis mínima requerida para que permanezca un pequeño residuo libre entre 0.4 y 1,5 mg/litro o p.p.m (partes por millón) que asegure un agua exenta de agentes patógenos vivos.

- Hipoclorito de sodio: Otro compuesto clorado que se suele utilizar con gran frecuencia en forma líquida o en pastillas. Compuesto con fórmula NaClO . La solución del hipoclorito de sodio se utiliza con frecuencia como desinfectante y como agente blanqueante. Se obtiene a partir del cloruro sódico en un proceso electroquímico. Se puede administrar a través de una bomba de dosificación (imagen 49).

Imagen 49. Esquema de piscina con filtración con rebosadero y tratamiento automatizado mediante hipoclorito sódico

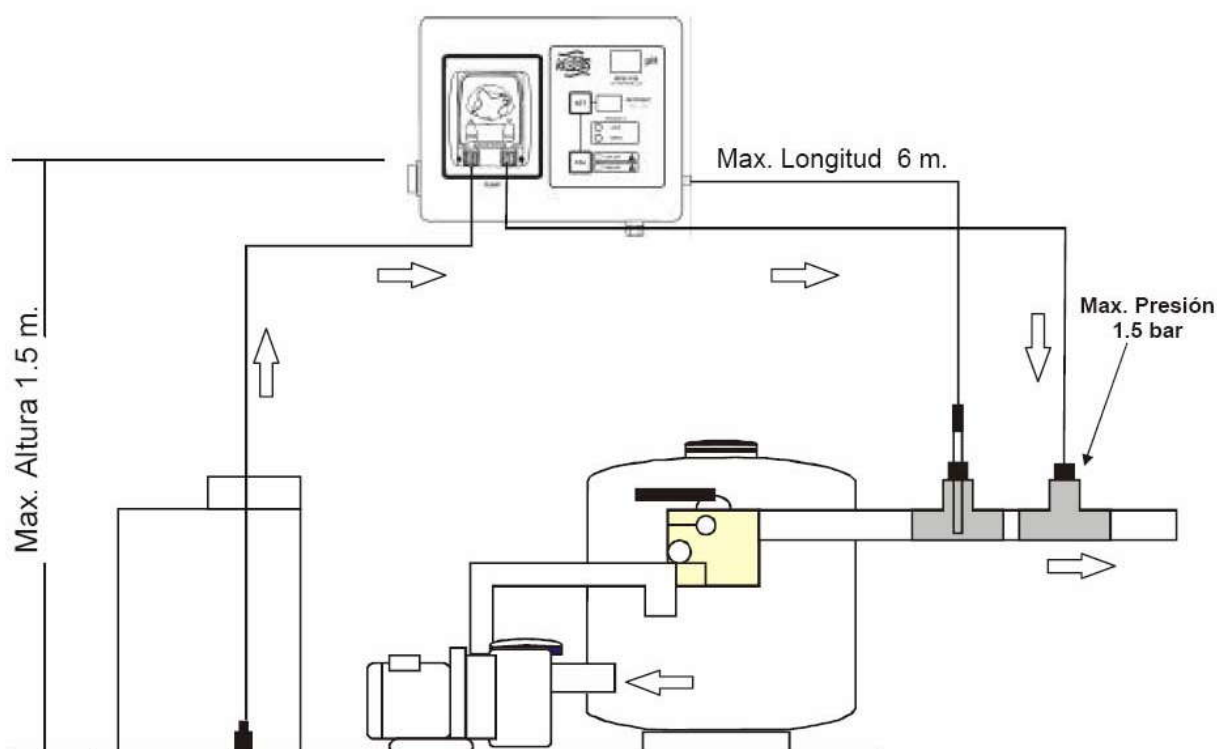


13.6.3.3. Control del pH

Aunque el concepto de pH no es tan familiar como lo es el de la cloración, no es por ello menos importante. El pH óptimo para el agua de una piscina debe situarse en el rango 7.0 - 7.8, en el que afortunadamente el cloro es donde presenta su mayor efectividad. Un agua ácida (pH inferior a 7.0) puede producir corrosión en los accesorios de la piscina, mientras que un pH demasiado alcalino (mayor de 7.8) favorecerá la formación de incrustaciones calcáreas así como una pérdida de efectividad del cloro.

Además los procesos de cloración tienden a modificar el pH del agua por lo que es necesario realizar un control sobre este, incluso en algunos procesos de tratamiento de agua van unidos al control de pH.

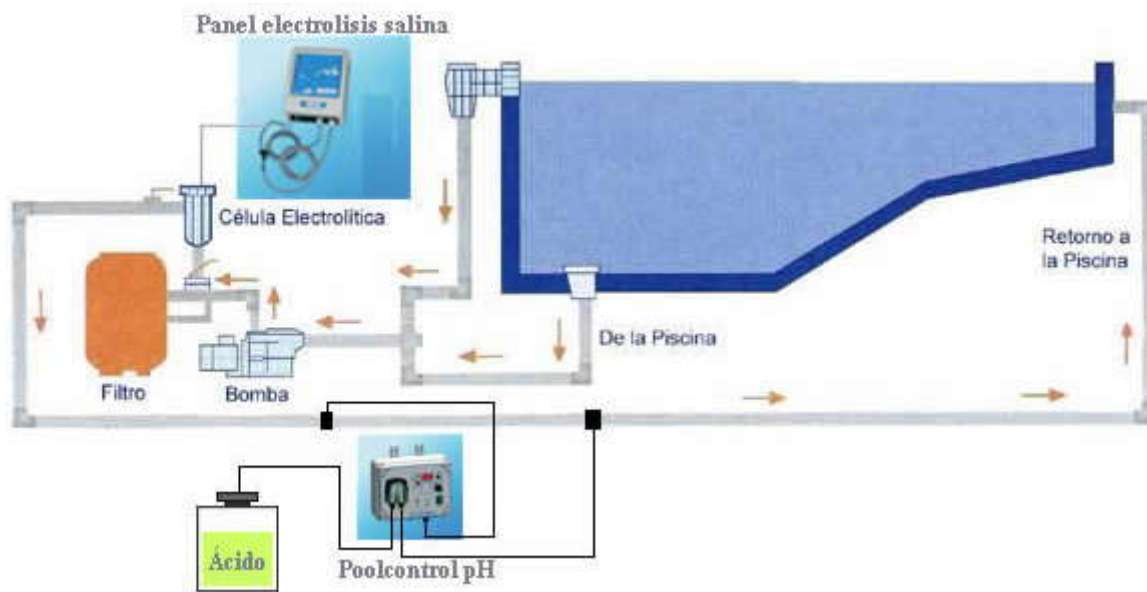
Imagen 50. Control automático de pH



En la actualidad, la medida del pH del agua es un procedimiento sumamente sencillo.

Simplemente basta con introducir un electrodo en el agua y visualizar la medida directamente en el regulador. Sin embargo, no conviene olvidar que, como en cualquier otra técnica analítica, para obtener una medida de pH correcta es necesario realizar una buena calibración del regulador.

Aun provocando un aumento del coste de la instalación es más óptimo realizar la regulación de forma automática, evitando la manipulación de productos peligrosos, que no exista una exactitud en las mediciones y que el control no sea continuo, cosa que puede acarrear problemas al resto de la instalación.

Imagen 51. Esquema con control automático del pH

13.6.4. Material filtrante

Una vez descritos los dos sistemas de filtración es necesario definir el componente de filtrado. Se refiere al material que se introducirá en el interior del filtro para poderse realizar el tratamiento de filtración.

Un medio de filtración debe de cumplir ciertas funciones en un filtro de presión. La función principal es retener los sólidos del agua. Cuanto más rugosa es la microestructura del medio filtrante, más efectivo es este medio para retener las partículas sólidas del agua, es decir, si la superficie es rugosa, pequeñas partículas en el agua quedarán retenidas con más facilidad que en un medio con superficie lisa.

Unos de los métodos más usados y conocidos en la actualidad es la arena de sílice, pero existen muchos sistemas de filtrado activo en uso, como son la zeolita y en los últimos años la utilización de AFM (active filter media).

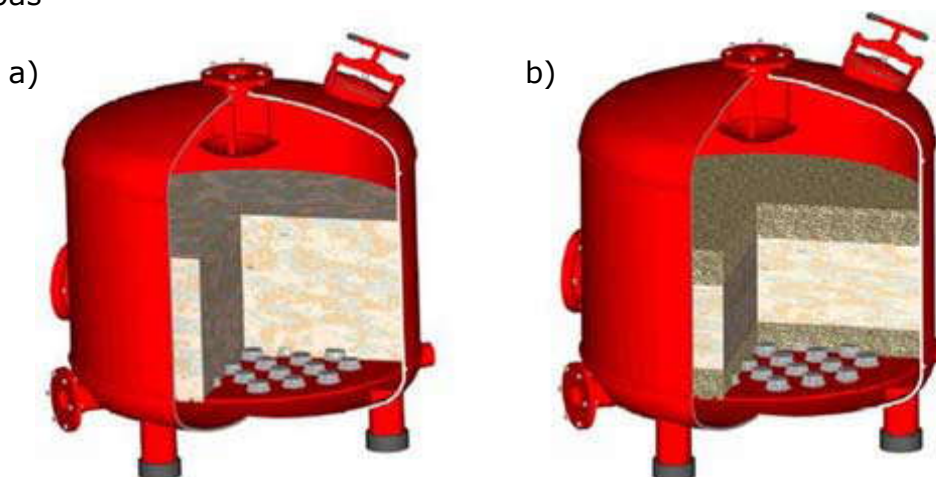
- **Arena de sílice:** La arena de sílice (imagen 49 a) es un compuesto resultante de la combinación de sílice con oxígeno. Su fórmula es SiO_2 . Suelen tener una granulometría de 0.3 a 0.8 mm. La colocación de la arena, puede hacerse, de diferentes maneras:
 - **Capa filtrante única y heterogénea:** No es recomendable su empleo, pues por el efecto del lavado, la arena se clasifica con los finos en superficie y los granos más gruesos en la parte baja de la capa. Las impurezas retenidas quedan bloqueadas en los primeros centímetros de capa y se produce un rápido atascamiento en superficie.
 - **Capa filtrante única y homogénea:** El material filtrante ha de tener un diámetro efectivo constante en toda la altura del lecho. Son los más utilizados por su sencillez y eficacia. Es conveniente resaltar aquí la

importancia del coeficiente de uniformidad de la arena para evitar lo problemas anteriormente expuestos (imagen 52 a).

- Filtración a través de un lecho multicapa: Consiste en colocar varias capas de granulometría decreciente. La ventaja de este método es que la colmatación del filtro es más lenta, pues mejora la penetración en profundidad de las impurezas.

Normalmente se usan sólo dos capas, siendo la superior de un material más ligero (antracita, esquisto poroso, plástico, etc.) El diámetro efectivo de esta capa debe ser de 2 a 3 veces mayor que el de la capa inferior. Puede añadirse una tercera capa, aunque sin efecto filtrante, en la parte más baja del filtro para favorecer el paso del agua hacia el colector de salida. La profundidad o altura mínima de la arena en la superficie filtrante debe ser de 40 - 50 cm. Debe mantenerse un espacio vacío por encima del lecho filtrante que ha de ser suficiente para permitir una expansión de la arena del 15 a 25% en el lavado (imagen 52 b).

Imagen 52. a) Filtro de arena con capa filtrante única, b) Filtro de arena con lecho multicapas



- Zeolita: Se denomina zeolita a un gran conjunto de minerales que comprenden silicatos aluminicos hidratados de metales alcalinos y alcalinotérreos. La Zeolita tiene una estructura más cristalina y tiene una superficie aún más rugosa que la arena.

Debido a sus poros altamente cristalinos, se considera un tamiz molecular, pues sus cavidades son de dimensiones moleculares, de modo que al pasar las aguas duras, las moléculas más grandes se quedan y las más pequeñas siguen su curso, lo cual permite que salga un líquido más limpio, blando y cristalino. Pero esta capacidad tamizadora es limitada, debido al reducido tamaño de poro, el agua debe tener una cantidad muy baja de sólidos y de turbiedad, de lo contrario la resina se colmataría rápidamente haciendo el proceso inviable económicamente.

- AFM (Active Filter Media): El AFM es un producto de cristal reciclado y procesado para sustituir la arena o la Zeolita en filtros de gravedad o de

presión. Las bacterias se colonizan rápidamente en la arena silícica y en la zeolita aunque en piscinas las concentraciones orgánicas son más bajas debido al cloro libre que dificulta la vida a las bacterias, pero a pesar de ello estas proliferan generando una capa orgánica denominada "biofilm" que evita la penetración de cloro.

La clave respecto a la arena o cualquier medio filtrante, es su micro estructura y si existe un micro entorno que permita a la bacteria colonizar el medio. Si el medio de filtración fuese microscópicamente liso, el problema con la colonización de las bacterias se eliminarían dramáticamente ya que no existiría un lugar para las bacterias donde esconderse o protegerse contra el cloro.

El AFM tiene una microestructura muy lisa pero además lleva una carga negativa en la superficie. Esta carga es lo suficientemente fuerte para atraer pequeñas partículas del agua. Cuando se efectúa un lavado de filtro, las fuerzas de atracción se rompen y todos los sólidos, incluidas las bacterias, desaparecen con el lavado. Posee un método especial y único, que le permite autoesterilizarse. Además contiene óxido férrico y dióxido de cromo que se agrupan con el enrejado de aluminio-silicato de los granos de AFM y oxidan moléculas orgánicas y bacterias. En la práctica y en comparación con la arena o zeolita, el AFM filtra partículas más pequeñas y de hecho también moléculas orgánicas del agua., dando un resultado final en rendimiento muy superior a la arena o la zeolita.

También se ha comprobado que como a las bacterias les resulta muy difícil adherirse al AFM, el tiempo de lavado resulta ser más rápido y mucho más eficaz que con los otros medios de filtración.

Imagen 53. Tipos de medios de filtrado o filtrado activos



a) Arena de Sílice



b) Zeolita



c) AFM

13.7. Accesorios

Existen diferentes elementos que en algunos casos son necesarios para el uso de la piscina como son las duchas o los lava-pies, los recoge-hojas o los limpia-fondos, mientras que existen otros que son complementarios y lo único que hacen es proporcionar mejoras a las instalaciones o a los usuarios.

Estos accesorios se pueden dividir en los relativos a la instalación hidráulica, a la eléctrica, a la accesibilidad y a la limpieza y mantenimiento.

13.7.1. Accesorios de accesibilidad

Dentro de este grupo se encuentran:

- Escaleras metálicas
- Rampas y escaleras de obra
- Barandillas metálicas

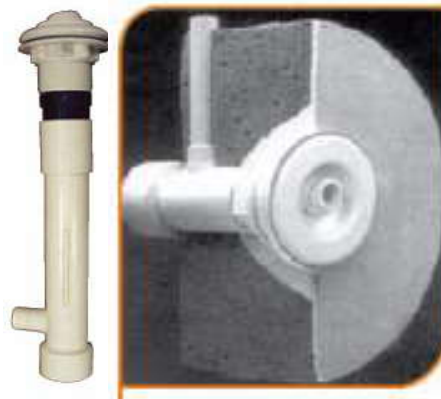
13.7.2. Accesorios en la instalación hidráulica

Para asegurar las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas es obligatorio el uso de duchas antes de introducirse en ellas y en el caso que existan zonas con césped o tierra se puede hacer uso de lava-pies. Ambos elementos necesitan del abastecimiento de una red hidráulica procedente de la red de abastecimiento general, y no procedente de la piscina y de la misma forma los desagües de dichos elemento se reunirán para acometerse a la red de alcantarillado, nunca a la recirculación de la piscina.

Existen otros accesorios hidráulicos como pueden ser los jets de masaje, que si pertenecen al ciclo de la piscina, y que principalmente se usan para mejorar la confortabilidad de los usuarios. Este sistema de jets de masaje pretende crear un espacio de relax en la piscina, permitiendo a los usuarios disfrutar de un agradable baño con un coste no muy elevado.

El sistema de jets de masaje irá independiente de los otros sistemas hidráulicos.

Mediante el pulsador piezoeléctrico se abre la electroválvula de aspiración del fondo del vaso, que activa la bomba que suministra agua y posteriormente la conduce hasta las boquillas de impulsión. Allí el agua se mezcla con el aire procedente del exterior (imagen 41) y provoca el chorro de masaje aire-agua. El accionamiento puede ser temporizado o manual.

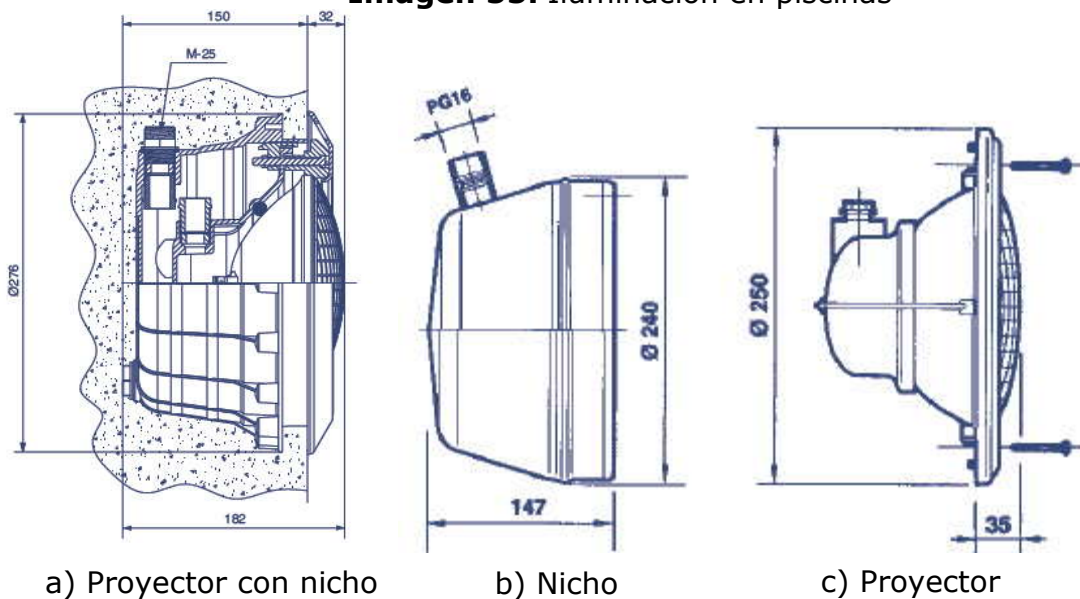
Imagen 54. Tubería mezcla aire-agua

13.7.3. Accesorios eléctricos

Es muy usual encontrar iluminación en el vaso de las piscinas para poder uso de ellas por la noche principalmente en las de uso doméstico o comunitario, pero para poder instalarlas es necesario seguir las recomendaciones dictadas por el REBT, en su instrucción técnica ITC-BT 31 en la que se definen los volúmenes de protección y características estancas de los elementos utilizados para estas instalaciones.

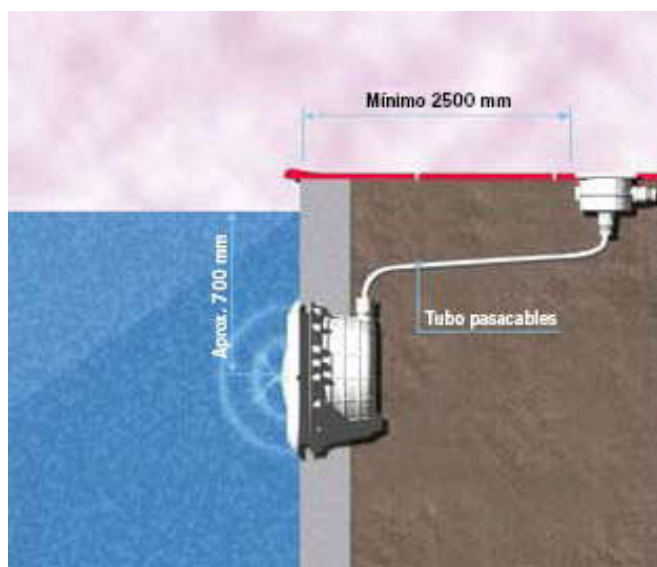
Para la instalación del hilo musical hay seguir las mismas recomendaciones.

La ubicación de los elementos se realizará en nichos practicados durante la construcción de la piscina en la fase conocida como instalaciones previas. Una vez revestido el vaso, se colocará el proyector (imagen 55 c) dentro del nicho (imagen 55 b) sin necesidad de atornillar la pared, evitando así las filtraciones que puedan causarse por los agujeros, evitando las fisuras en el paramento, o rotura de paredes.

Imagen 55. Iluminación en piscinas

En la superficie de la playa exterior se instalará una caja de registro (imagen 56) para la posterior manipulación del cableado de la instalación.

Imagen 56. Esquema de instalación iluminación



13.7.4. Accesorios de limpieza y mantenimiento

En la superficie de la piscina, se suele quedar toda la grasa que acumula el agua proveniente del sudor aceites solares, así como residuos orgánicos procedentes de árboles o traídos por el viento. Cuando el sistema es desbordante este problema se disminuye en gran medida.

Se puede limpiar con:

- Recogehojas
- Cobertor (prevención): No tiene efecto de limpieza pero si de prevención y protección. También puede funcionar de aislante térmico.

Otra zona que necesita limpieza y que en algunos casos es necesario tener una especial consideración es el fondo de la piscina. Para su limpieza es necesario contar con alguno de los accesorios siguientes:

- Limpiafondos manuales o fijos: Conectados a la toma de la barredera.
- Limpiafondos automáticos. Los cuales pueden actuar independientes a la toma de la barredera o conectados a ellas.
- Otra opción es el sistema de limpieza integrada, que ha sido introducido con anterioridad.

13.8. Dimensionado tuberías

13.8.1. Calculo del volumen y superficie

Tabla 45. Datos

	Piscina grande	Piscina pequeña
Largo (m)	25,00	12,50
Ancho (m)	12,50	7,68
Profundidad minima (m)	1,80	1,00
Profundidad maxima (m)	2,20	1,20
Profundidad media (m)	2,00	1,10
Superficie (m ²)	312,50	96,00
Volumen (m ³)	625,00	105,60
Tª (°)	27-28	28-30

13.8.2. Calculo tiempo de recirculación

El tiempo de recirculación del agua de la piscina, son las horas en que nuestro equipo de depuración debe tratar una cantidad de agua igual al volumen de nuestra piscina.

Su valor depende de numerosos factores que hacen aconsejable que este tiempo sea mayor o menor. Si nuestro equipo de depuración es más potente y consigue realizar la recirculación en menos tiempo, mucho mejor, pero recordemos que el equipo de depuración consta de una bomba y un filtro, en su versión más reducida, y que de nada sirve una bomba con mucho caudal que cumpla el tiempo de recirculación si está acompañada de un pequeño filtro que no cumple su misión.

Tabla 46. Recirculación piscina grande

Número de baños	100
Hidráulica de la piscina	Desbordante con impulsores de fondo
Entorno de la piscina	Piscina cubierta perfectamente cerrada y sellada
Tipo de piscina	Desbordante perimetral
Calidad deseada del agua	Agua de excelente calidad
Elemento filtrante usado	Filtro de cartucho
Tiempo de recirculación	5,59 horas

Tabla 47. Recirculación piscina pequeña

Número de baños	50
Hidráulica de la piscina	Desbordante con impulsores de fondo
Entorno de la piscina	Piscina cubierta perfectamente cerrada y sellada
Tipo de piscina	Desbordante perimetral
Calidad deseada del agua	Agua de excelente calidad
Elemento filtrante usado	Filtro de cartucho
Tiempo de recirculación	5,61 horas

No obstante utilizaremos un tiempo de recirculación de 4 horas ya que es lo que nos indican las recomendaciones del Art. 5.5 del Decreto 95/2000, de 22 de febrero.

13.8.3. Velocidad de filtración de una piscina

Es la cantidad de agua que circula en el proceso de filtración por cada m² de superficie del filtro. Su cálculo es sencillo y se reduce a dividir el caudal de la bomba en m³/h por la superficie del filtro m² obteniendo la velocidad de filtración en m³/h/m². La superficie de nuestro filtro es:

$$S=3.14 \times \varnothing^2 (\text{diámetro del filtro en metros})/4 \quad (26)$$

En los filtros de arena de sílice no se recomiendan velocidades superiores a 50 m³/h/m².

En el caso de una velocidad superior, al usar una bomba mayor de la indicada para el filtro, el agua pasa por el filtro con mucha fuerza y la arena no retiene la suciedad que por lo tanto vuelve a la piscina.

En el caso de una velocidad pequeña, bomba de poco caudal y filtro de mucho diámetro, la retención de la suciedad será muy alta. Pero el caudal de la bomba debe asegurarnos un mínimo de tres renovaciones del agua de nuestra piscina de forma diaria. ¿Qué significa esto? Que si dividimos el volumen de nuestra piscina entre el caudal de nuestra bomba nos dará una cantidad que son las horas que tarda en filtrar el volumen de agua de nuestra piscina, esto lo multiplicamos por tres y tenemos el tiempo de funcionamiento recomendable para nuestra piscina.

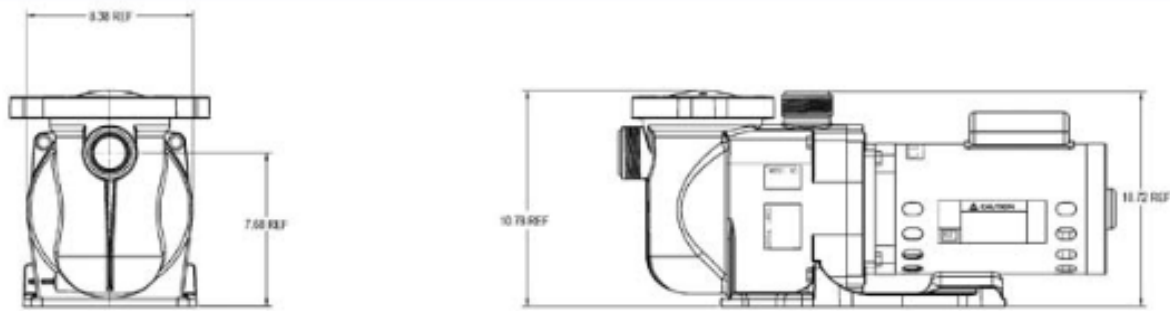
Ahora calcularemos el diámetro del filtro que necesitamos, para determinar el diámetro mínimo de filtro debemos establecer la velocidad de filtrado, que es la velocidad con la que el agua pasa por el filtro, es fácil entender que cuanto más despacio pase el agua por el filtro mejor será la calidad del filtrado, la máxima velocidad es 50 m³/h/m² un filtrado de gran calidad sería 20 m³/h/m² no recomiendo una velocidad superior a 40 m³/h/m², la velocidad deseada 30 m³/h/m² para esta velocidad el diámetro mínimo del filtro debe ser de 1.888 mm para la piscina grande y de 798 mm para la piscina pequeña.

13.8.4. Calculo de bomba

Con los datos anteriores obtenemos el caudal mínimo que debe tener la bomba, que será de 156,25 m³/h en la piscina grande y de 26,40 m³/h en la piscina pequeña, en nuestro caso colocaremos dos bombas en cada piscina así que dividiremos el caudal de la bomba obtenido, siendo el caudal mínimo de la bomba en piscina grande de 78,13 m³/h y de 13,20 m³/h en la piscina pequeña.

Una vez determinado el caudal mínimo de las bombas tenemos que elegir las bombas del mercado con un caudal superior al calculado, para una altura de 8 m.c.a., siendo 84 m³/h del modelo MN 65-125B para la piscina grande y 15 m³/h del modelo MN 32-160C para la piscina pequeña ambas de la casa SACI.

En el capítulo 1.8.1 del Anejo II se encuentra detallada todas las características del grupo electrógeno proporcionada por la empresa encargada de la colocación.

Imagen 57. Esquema bomba

13.8.5. Calculo del diámetro de tuberías

Para saber la sección mínima de tubería que necesitamos para un caudal de agua y una velocidad, es necesario saber que en las piscinas es recomendable que la aspiración tenga una velocidad de 1m/s y la impulsión de 2m/s, no siendo recomendable superar estas velocidades.

Con estas premisas obtendremos que:

- Piscina grande:

- Velocidad del agua 1 m/s y caudal de 84 m³/h.

Según los cálculos el diámetro mínimo para el tubo es de 172 mm el diámetro superior que se comercializa es 200 mm.

- Velocidad del agua 2 m/s y caudal de 84 m³/h.

Según los cálculos el diámetro mínimo para el tubo es de 122 mm el diámetro superior que se comercializa es 125 mm.

- Piscina pequeña:

- Velocidad del agua 1 m/s y caudal de 15 m³/h.

Según los cálculos el diámetro mínimo para el tubo es de 73 mm el diámetro superior que se comercializa es 75 mm.

- Velocidad del agua 2 m/s y caudal de 15 m³/h.

Según los cálculos el diámetro mínimo para el tubo es de 52 mm el diámetro superior que se comercializa es 63 mm.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

DISPOSICIONES GENERALES.
DISPOSICIONES FACULTATIVAS
DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PROYECTO: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

SITUACIÓN: LES FRANQUESES DEL VALLES, BARCELONA

INDICE

	Páginas
A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	
CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES	255
<ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza y objeto del pliego general - Documentación del contrato de obra 	
CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS	256
EPÍGRAFE 1.: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	256
<ul style="list-style-type: none"> - Delimitación de competencias - El Proyectista - El Constructor - El Director de obra - El Director de la ejecución de la obra - Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 	
EPÍGRAFE 2.: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	262
<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de los documentos del Proyecto - Plan de Seguridad y Salud - Proyecto de Control de Calidad - Oficina en la obra - Representación del Contratista. Jefe de Obra - Presencia del Constructor en la obra - Trabajos no estipulados expresamente - Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto - Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa - Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto - Faltas de personal - Subcontratas 	
EPÍGRAFE 3.: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	265
<ul style="list-style-type: none"> - Daños materiales - Responsabilidad civil 	
EPÍGRAFE 4.: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	266
<ul style="list-style-type: none"> - Caminos y accesos - Replanteo - Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos - Orden de los trabajos - Facilidades para otros Contratistas - Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor - Prórroga por causa de fuerza mayor 	

- Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra	
- Condiciones generales de ejecución de los trabajos	
- Documentación de obras ocultas	
- Trabajos defectuosos	
- Vicios ocultos	
- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia	
- Presentación de muestras	
- Materiales no utilizables	
- Materiales y aparatos defectuosos	
- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	
- Limpieza de las obras	
- Obras sin prescripciones	
EPÍGRAFE 5.: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	270
- Acta de recepción	
- De las recepciones provisionales	
- Documentación de seguimiento de obra	
- Documentación de control de obra	
- Certificado final de obra	
- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	
- Plazo de garantía	
- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	
- De la recepción definitiva	
- Prórroga del plazo de garantía	
- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	
CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS	275
EPÍGRAFE 1.	275
- Principio general	
EPÍGRAFE 2.	275
- Fianzas	
- Fianza en subasta pública	
- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	
- Devolución de fianzas	
- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	
EPÍGRAFE 3.: DE LOS PRECIOS	276
- Composición de los precios unitarios	
- Precios de contrata. Importe de contrata	
- Precios contradictorios	
- Reclamación de aumento de precios	
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	
- De la revisión de los precios contratados	
- Acopio de materiales	
EPÍGRAFE 4.: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	279
- Administración	

- Obras por Administración directa
- Obras por Administración delegada o indirecta
- Liquidación de obras por Administración
- Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
- Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
- Responsabilidades del Constructor

EPÍGRAFE 5.: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 282

- Formas varias de abono de las obras
- Relaciones valoradas y certificaciones
- Mejoras de obras libremente ejecutadas
- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
- Pagos
- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

EPÍGRAFE 6.: INDEMNIZACIONES MUTUAS 285

- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
- Demora de los pagos por parte del propietario

EPÍGRAFE 7.: VARIOS

285

- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
- Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
- Seguro de las obras
- Conservación de la obra
- Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
- Pago de arbitrios
- Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta

documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las

instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de

comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

- Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.
- El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

- El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño. Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrán exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o

cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlás en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de

que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste.

Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.
- El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.
- Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos

observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a. DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c. CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse l obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.

FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
- El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el

adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.

DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

- El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

- Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar a ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.
- A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventiva de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactarán, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al

presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
- Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
- Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades

contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

2. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. ***PLIEGO PARTICULAR
INSTALACIONES***

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA
PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO
ANEJOS

PROYECTO: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

SITUACIÓN: LES FRANQUESES DEL VALLES, BARCELONA

INDICE

	Páginas
B.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR	
CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	291
EPÍGRAFE 1.: CONDICIONES GENERALES	291
<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de los materiales - Pruebas y ensayos de los materiales - Materiales no consignados en proyecto - Condiciones generales de ejecución 	
EPÍGRAFE 2.: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	291
<ul style="list-style-type: none"> - Fontanería - Instalaciones eléctricas 	
CAPÍTULO V. PRESCRPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO	294
<ul style="list-style-type: none"> - Fontanería - Instalación eléctrica - Precauciones a adoptar - Controles de obra 	
EPÍGRAFE 1.: OTRAS CONDICIONES	294
CAPITULO VII: ANEJOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	308
EPÍGRAFE 1.: ANEJO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE	308
EPÍGRAFE 2.: ANEJO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE	308
EPÍGRAFE 3.: ANEJO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88	309
EPÍGRAFE 4.: ANEJO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI	311

CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 18.- Fontanería.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera

que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 400 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m².

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1. OTRAS CONDICIONES

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de

entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21. Aislamientos.

21.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

21.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

Acústico.

Térmico.

Antivibratorio.

- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

Fieltros ligeros:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado.

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con papel alquitranado.

Con velo de fibra de vidrio.

Mantas o fieltros consistentes:

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con velo de fibra de vidrio.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC

Paneles semirrígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado, sin recubrimiento.

Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.

Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.

Con un complejo de oxiasfalto y papel.

De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

- Aislantes de lana mineral.

Fieltros:

Con papel Kraft.
Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

Con lámina de aluminio.
Con velo natural negro.

Panel rígido:

Normal, sin recubrimiento.
Autoportante, revestido con velo mineral.
Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.

Termoacústicos.
Acústicos.

- Aislantes de poliestireno.

Poliestireno expandido:

Normales, tipos I al VI.
Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.
Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.

- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

21.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

21.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se

procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

21.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

21.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

21.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 22.- Fontanería.

22.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

22.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 23.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínima, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

23.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo , y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

Artículo 24.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

CAPITULO VII

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEJOS

CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI.

ANEJOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.

ANEJO 1.

INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

EPÍGRAFE 2.

ANEJO 2
CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.
- ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
Comportamiento frente a parásitos.
Comportamiento frente a agentes químicos.
Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3.

ANEJO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88 Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción 'f' para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan

interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.

ANEJO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B). La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de

hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (EI), así como de su tiempo 't' en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.

- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg.

Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

INDICE

OBJETO DEL PROGRAMA

RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

- Control de la Documentación de los Suministro
- Control mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones Técnicas de Idoneidad
- Control mediante Ensayos
- Control en la fase de Recepción de Materiales y Elementos Constructivos
 - Red de Saneamiento
 - Aislamientos Térmicos
 - Instalación de Fontanería y Aparatos Sanitarios
 - Instalaciones Eléctricas
 - Instalación de Infraestructura Común de Telecomunicación
 - Instalación de Calefacción y Ventilación
 - Instalación de Protección Contra Incendios

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Control de la Fase de Ejecución de Elementos Constructivos
 - Aislamientos Térmicos
 - Instalación de Protección Contra Incendios
 - Instalación de Calefacción
 - Instalación de Fontanería
 - Red de Saneamiento
 - Instalación de Infraestructura Común de Telecomunicación

CONTROL DE OBRA TERMINADA

- Elementos Constructivos
 - Instalación de Protección Contra Incendios
 - Instalación de Calefacción
 - Instalaciones Eléctricas

OBJETO DEL PLAN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

El control de calidad de las obras incluye:

A. El control de recepción de productos

B. El control de la ejecución

C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 5 Salubridad

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 200 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

 AISLAMIENTOS TÉRMICOS**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales

- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
- ITE 04.1 GENERALIDADES
- ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
- ITE 04.3 VÁLVULAS
- ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
- ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- ITE 04.9 CALDERAS
- ITE 04.10 QUEMADORES
- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Radiadores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 2

Artículo 3

Artículo 9

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN 12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094-11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
 - Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
 - Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

Epígrafe 6. Construcción

RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Artículo 18

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACION SOLAR (COLECTORES).

Según se expone en el DB HE (HE4) se realizarán estos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

En cumplimiento del DB, Las condiciones de estos planes serán al menos los siguientes:

Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan

de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

Tabla 4.1

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV Fugas
	Estructura	3	IV Degradación, indicios de corrosión
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador natural	3	Vaciar el aire del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito
(1) IV: Inspección visual			

Plan de mantenimiento

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La

instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Tabla 4.2 Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Captación
Captadores	6	IV Diferencias sobre original IV Diferencias entre captadores
Cristales	6	IV Condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV Agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV Corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV Aparición de fugas
Estructura	6	IV Degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos
Captadores *	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Llenado parcial del campo de captadores
* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1. (1) IV: Inspección visual		

Tabla 4.3 Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Tabla 4.4 Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF Eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF Eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
(1) CF: Control de funcionamiento		

Tabla 4.5 Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y PH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV Degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV Uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellón
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación
(1) IV: Inspección visual		
(2) CF: Control de funcionamiento		

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

(1) CF: Control
de
funcionamiento

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación
(1) CF: Control de funcionamiento		

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m² se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses. No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

[illegible]

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.02 PRODUCCION ACS									
01.01.02.01	ud BATERÍA 5 PANELES 2,015m2 SELECTIVOS								
Batería de 21 paneles solares planos de aluminio modelo SunnySol Up de la casa Gasokol ó similar, con dimensiones (2018 x 1258 x 100) mm y 55 kg de peso cada uno. Superficie total 2,51 m2 y superficie útil de captación 92,82 m2. Colector de cristal solar templado de 4 mm. con alta penetración solar, absorbedor de cobre con recubrimiento selectivo sensible, conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 10 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.									
		21				21,00			
							21,00	141,34	2968,14
01.01.02.02	ud CIR. PRIMARIO 42 CAPT.								
Circuito primario completo para un sistema de energía solar forzado con 42 captadores de 92,82 m2 de superficie total organizados en 7 baterías, con una distancia de 17 m entre el captadores y acumulador, 5 m en interior y 12 m en intemperie. Incluye tuberías de cobre aisladas, electrobomba doble, vaso de expansión solar y fluido caloportador, totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.									
		1				1,00			
							1,00	25985,40	25985,40
01.01.02.03	ud PURGADOR AUTOMÁTICO ENERGÍA SOLAR								
Suministro y colocación de purgador automatico de energía solar, de latón fundido, para temperaturas hasta 150° C; colocada mediante unión roscada, incluso llave de corte de 1/2", totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.									
		1				1,00			
							1,00	30,17	30,17
01.01.02.04	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/4" 32mm.								
Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.									
		2				2,00			
							2,00	21,52	43,04
01.01.02.05	ud VÁLVULA 3 VÍAS TIPO ZONA 3/4"								
Suministro y colocación de válvula de 3 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.									
		2				2,00			
							2,00	50,95	101,90
01.01.02.06	ud CALORÍMETRO 1 1/4"								
Suministro y colocación de contador de kilocalorías, diámetro 1 1/4" y caudal nominal de 6 m3/hr, temperatura máxima 130° C, presión máxima 10bar, incluso sondas de ida y retorno envainados montados en Te de latón, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.									
		1				1,00			
							1,00	215,46	215,46

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.07	ud CENTRALITA SOLAR 4 ENT. 2 SALIDAS Centralita solar de regulación con display LCD que muestra temperatura de captadores y acumulador, con dispositivo antihielo. Programable con 9 programas predefinidos para distintas configuraciones de instalación. Cuatro entradas para sondas, dos salidas de relé. Incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	1				1,00			
							1,00	462,18	462,18
01.01.02.08	ud ACUMULADOR A.C.S. 3.500 l. Depósito acumulador de A.C.S. de 2.000 l. de capacidad, de la casa IDROGAS RB vertical ó similar, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, instalado.	2				2,00			
							2,00	5223,40	10446,80
TOTAL APARTADO 01.01.04 PRODUCCION ACS									40253,09
APARTADO 01.01.03 INSTALACION									
01.01.03.01	m. TUB.POLIET. UPONOR WIRSBO-PEX 16x1,8 Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	ACS	144,00			144,00			
							144,00	1,93	277,92
01.01.03.02	m. TUB.POLIET. UPONOR WIRSBO-PEX 20x1,9 Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	IFF	12,29			12,29			
		ACS	126,94			126,94			
							139,23	2,34	325,80
01.01.03.03	m. TUB.POLIET. UPONOR WIRSBO-PEX 25x2,3 Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	IFF	12,29			12,29			
							12,29	3,74	45,96
01.01.03.04	ud INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO 1 DUCHAS+1 INOD.FLUX. + 2 LAVABOS Instalación de fontanería para un aseo dotado de un lavabos, un inodoro con fluxores y una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría, fluxores y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para los inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.	Aseo	2			2,00			
							2,00	197,91	395,82

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03.05	ud INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO INOD.FLUX. + 2LAVABOS Instalación de fontanería para un aseo dotado de dos lavabos y un inodoro con fluxores realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría, fluxores y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para los inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.								
	Aseo	2				2,00			
							2,00	130,45	260,90
01.01.03.06	ud INS.POLIET. UPONOR W-PEX 7 DUCHAS Instalación de fontanería para un aseo dotado 7 duchas realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.								
	Duchas Vestuarios	2				2,00			
							2,00	247,59	495,18
01.01.03.07	ud INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO 2 INOD.FLUX.+ 2 LAVABOS Instalación de fontanería para un aseo dotado de dos lavabos y dos inodoros con fluxores, realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría, fluxores y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.								
		1				1,00			
							1,00	150,23	150,23
01.01.03.08	ud INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO 2 INOD.FLUX.+ 4 URIN. + 2 LAVABOS Instalación de fontanería para un aseo dotado de dos lavabos, cuatro urinarios y dos inodoros con fluxores, realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría, fluxores y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.								
		1				1,00			
							1,00	360,43	360,43
01.01.03.09	ud INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO DUCHA+INOD.FLUX.+LAVABO Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo, inodoro con fluxor y ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría, fluxores y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.								

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

TOTAL APARTADO 01.01.03 INSTALACION.....	15536,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 FONTANERÍA Y ACS	60036,59

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 APARATOS SANITARIOS, GRIFERÍAS Y MOBILIARIO SANITARIO									
01.02.01	ud LAV.52x41 C/PED. S.NORMAL BLA. Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 52x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería temporizada tipo presto para agua fría y caliente, con rompechorros, perlizador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	19				19,00			
							19,00	102,46	1946,74
01.02.02	ud INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA. Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.	14,00				14,00			
							14,00	182,34	2552,76
01.02.03	ud URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador, para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe). Aseo caballeros	4				4,00			
							4,00	99,91	399,64
01.02.04	ud FREG.INDUST.A.INOX.120x60 1 SEN+ESC Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 0,3 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado. Cocina	1				1,00			
							1,00	1118,91	1118,91
01.02.05	ud BARRA APOYO MURAL ABAT. P/INOD.NYLON/AL Barra apoyo mural lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 864 mm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos en nylon fundido con alma de aluminio, con fijaciones a la pared, instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates. Baños	4				4,00			
							4,00	266,85	1067,40
01.02.06	ud BARRA APOYO RECTA ACERO INOX. 60 cm. Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=30 mm. y longitud 60 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared. Baños	4				4,00			
							4,00	51,23	204,92
01.02.07	ud DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO A.INOX. 1,2 l. Suministro y colocación de dosificador antigoteo de jabón líquido de 1,2 l., cuerpo de acero inoxidable, válvula antivandálica de ABS,colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	12				12,00			
							12,00	56,53	678,36

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.08	ud SECAMANOS ELÉCT. AUTOM. 1640W. A.INOX. Suministro y colocación de secamanos automático por sensor eléctrico en baño de 1640 W. con carcasa de acero inoxidable acabado satinado o brillante, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	15				15,00			
							15,00	220,03	3300,45
01.02.09	ud DISPENSADOR P.HIGIENICO IND. A.INOX. Suministro y colocación de dispensador de papel higienico industrial 250/300 m. de acero inoxidable AISI-304 acabado brillante, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.	14				14,00			
							14,00	39,53	553,42
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 APARATOS SANITARIOS, GRIFERÍAS Y MOBILIARIO SANITARIO									11822,60

SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO

APARTADO 01.03.01 RECOGIDA AGUAS RESIDUALES

01.03.01.01	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 40x40x100cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Aguas Pluviales	5			5,00			
							5,00	100,35	501,75
01.03.01.02	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 51x51x100cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Aguas Fecales	5			5,00			
							5,00	111,37	556,85
01.03.01.03	ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 63x63x100cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Aguas Pluviales	7			7,00			
							7,00	146,89	1028,23

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.01.04	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 40x40x100 cm Arqueta enterrada registrable, de 40x40x80 cm. de medidas interiores,construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Aguas Pluviales	1				1,00			
							1,00	120,34	120,34
01.03.01.05	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x100 cm Arqueta enterrada registrable, de 51x51x80 cm. de medidas interiores,construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Aguas Fecales	8				8,00			
							8,00	124,24	993,92
01.03.01.06	ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 63x63x100 cm Arqueta enterrada registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores,construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	Aguas Pluviales	7				7,00			
							7,00	130,00	910,00
01.03.01.07	ud POZO PREF. HA E-C D=100cm. h=3,15m. Pozo de registro prefabricado completo de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior y de 3,15 m. de altura total, compuesto por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura, colocada sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo, anillo de pozo de 1 m. de altura y cono asimétrico para formación de brocal del pozo de 1 m. de altura, todos los elementos con junta de goma, incluso p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco y tapa de hormigón armado de 62,5 cm. de diámetro y medios auxiliares; sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
		1				1,00			
							1,00	877,18	877,18
01.03.01.08	m. COLECTOR COLGADO PVC D=90 mm. Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 90 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.								
		1	70,00			70,00			
							70,00	13,50	945,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.01.09	m. COLECTOR COLGADO PVC D=110 mm. Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.	1	7,20			7,20			
							7,20	16,50	118,80
01.03.01.10	m. TUBO PVC ESTR. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	1	69,40			69,40			
							69,40	14,36	996,58
01.03.01.11	m. TUBO PVC ESTR. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	1	37,21			37,21			
							37,21	20,89	777,32
01.03.01.12	m. TUBO PVC ESTR. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 200mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	1	19,85			19,85			
							19,85	28,54	566,52
01.03.01.13	ud SUM.SIF.FUND.C/REJ.FUND.200x200 40mm Sumidero sifónico de fundición de 200x200 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 40 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	18				18,00			
							18,00	18,38	330,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SANEAMIENTO.....									8723,33

SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

APARTADO 01.04.01 EXTINTORES

01.04.01.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Planta Baja	7				7,00			
	Planta Primera	8				8,00			
							15,00	57,66	864,90

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

APARTADO 01.04.02 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

01.04.02.04	ud B.I.E. 25mmx20 m. ARM. ABATIBLE				
	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible con la puerta, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 69x70x25 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm de diámetro y 20 m de longitud, con inscripción sobre puerta indicativo de manguera. Medida la unidad instalada.				
	Planta Baja	3		3,00	
	Planta Primera	2		2,00	
				5,00	424,72 2123,60
	TOTAL APARTADO 01.04.02 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....				5487,02

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.04.03 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA									
01.04.03.01	ud DETECTOR IÓNICO DE HUMOS								
	Detector iónico de humos a 24 V., acorde con norma EN- 54-7, provisto de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo de funcionamiento automático, salida para indicador de alarma remoto y estabilizador de tensión, incluso montaje en zócalo convencional. Medida la unidad instalada.								
	Planta Baja		19				19,00		
	Planta Primera		11				11,00		
								30,00	60,56
									1816,80
01.04.03.02	ud DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO								
	Detector térmico/termovelocimétrico que detecta subidas superiores a 10º por minuto en un tiempo de 5 segundos o subidas lentas hasta 58º, provisto de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo automático de funcionamiento, estabilizador de tensión y salida automática de alarma de 5 W., incluso montaje en zócalo convencional. Diseñado según Norma UNE EN54-5. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Planta Baja		7				7,00		
	Planta Primera		1				1,00		
								8,00	48,56
									388,48
01.04.03.03	ud CENTRAL DET.INC. MODULAR 6 ZONAS								
	Central de detección automática de incendios, con veinte zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmtador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.								
			1				1,00		
								1,00	585,77
									585,77
01.04.03.04	ud PULS. ALARMA DE FUEGO								
	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.								
	Planta Baja		4				4,00		
	Planta Primera		2				2,00		
								6,00	35,63
									213,78
01.04.03.05	ud SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA INTERIOR								
	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.								
	Planta Baja		2				2,00		
	Planta Primera		3				3,00		
								5,00	113,92
									569,60
01.04.03.06	ud SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA BITONAL EXTERIOR								
	Campana opticon y acústica bitonal conectada a bucle analógico de detección. Medida la unidad instalada.								
			1				1,00		
								1,00	166,04
									166,04
TOTAL APARTADO 01.04.03 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA.....									
									3740,47

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

TOTAL APARTADO 01.04.06 HIDRANTES	10022,08
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN DE PROTEC CIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25406,35

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACION DE ELECTRICIDAD									
APARTADO 01.05.01 OBRA CIVIL									
01.05.01.01	m³ EXCAV. Y RELLENO ZANJA TERRENO SIN CLASIFICAR								
	Excavación de zanja en terreno sin clasificar y posterior relleno del mismo material en tongadas de 30 cm. debidamente compactada con pisón, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
	Acometida	1	100,00	0,60	0,80	48,00			
							48,00	4,31	206,88
01.05.01.02	ud ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 35x35x60 S/FONDO								
	Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostant sin fondo, de medidas interiores 35x35x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.								
		2				2,00			
							2,00	44,54	89,08
TOTAL APARTADO 01.05.01 OBRA CIVIL									295,96
APARTADO 01.05.02 MÓDULOS, ARMARIOS									
01.05.02.01	UD CONJUNTO PROTECCION Y MEDIDA TMF10 80-160A TRIFÁ. MAS RELOJ								
	Módulo para conjunto de protección y medida TMF10 80-160 A, un contador trifásico más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.								
		1				1,00			
							1,00	326,72	326,72
01.05.02.02	Ud CAJA GRAL.PROTECC. CGP-9 160 A (TRIF.)								
	UD. Caja general de protección CGP-9 de 160 0A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea repartidora situada en fachada o nicho mural.								
		1				1,00			
							1,00	243,68	243,68
01.05.02.03	Ud MOD.IND.C/SUM.P.ELEVA								
	Ud. Módulo para suministros individuales para equipos de medida sin lectura directa(potencia elevada) provisto de: placa soporte del equipo de medida y bornes comprobación; placa soporte del interruptor; placa soporte de pletinas transformadores de intensidad; interruptor de corte en carga 160A/1v polos; pletinas soporte de los transformadores de intensidad; bornes de conexión fase neutro; bornes de comprobación; ventana precintable para máxímetro o dispositivo tarifario; dispositivo de ventilación; cableado de potencia de cobre; cableado secundario de cobre; dispositivo tarifario.Totalmente montado e instalado. O lo que se considere necesario según proyecto eléctrico a redactar por técnico competente y con cargo al contratista.								
		1				1,00			
							1,00	1113,88	1113,88
01.05.02.04	ud CAJA DE SECCIONAMIENTO SEGÚN CONDICIONES SUMINISTRO COMPAÑIA								
	Suministro y colocación de caja de seccionamiento según indicaciones de la compañía suministradora.								
		1				1,00			
							1,00	458,04	458,04
TOTAL APARTADO 01.05.02 MÓDULOS, ARMARIOS									2142,32

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.05.03 TOMAS DE TIERRA									
01.05.03.01	m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	1	50,00			50,00			
							50,00	4,95	247,50
01.05.03.02	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	10				10,00			
							10,00	79,71	797,10
01.05.03.03	RED EQUIPOTENCIAL BAÑO Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm ² , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.	10				10,00			
							10,00	27,64	276,40
TOTAL APARTADO 01.07.03 TOMAS DE TIERRA.....									1321,00
APARTADO 01.05.04 DERIVACIONES, CANAL. Y CAJAS									
01.05.04.01	ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (4p) ABB, ó similar, de doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	1				1,00			
							1,00	12,81	12,81
01.05.04.02	MI DERIVACION INDIVIDUAL 3,5x50mm² ML. Derivación individual 3,5x50 mm ² ., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur DN50 gp7 y conductores de cobre de 50 mm ² . aislados, libres de halógenos, para una tensión nominal de 0,6/1Kv. en sistema trifásico más neutro y protección, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. O lo que se considere necesario según proyecto eléctrico a redactar por técnico competente y con cargo al contratista.	1	12,33			12,33			
							12,33	20,98	258,68
01.05.04.03	MI DERIVACION INDIVIDUAL 5x16mm² ML. Derivación individual 5x16 mm ² ., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido tipo Fergondur DN40 gp7 y conductores de cobre de 16 mm ² . aislados, libres de halógenos, para una tensión nominal de 750 V. en sistema trifásico más neutro y protección, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. O lo que se considere necesario según proyecto eléctrico a redactar por técnico competente y con cargo al contratista.	1	28,33			28,33			
							28,33	22,10	626,09

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.04.04	M. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x6 mm2 Derivación individual 5x6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=50, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	2	28,33			56,66	56,66	11,65	660,09
TOTAL APARTADO 01.05.04 DERIVACIONES, CANAL. Y CAJAS.....									1557,68
APARTADO 01.05.05 CUADROS GENERALES									
01.05.05.01	ud CUADRO PROTECCIÓN Cuadro de protección, formado por caja ABB, ó similar, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 20 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte onnipolar de 35 A., interruptor automático diferencial ABB, ó similar, de 2x40 A. 30 mA., de 4x40 A. 30 mA., y PIAS ABB (I+N) de 10, 16 y 25 A.1 PIA de 4x25A, 2 interruptores automáticos diferenciales ABB, ó similar, de 2x40 A., 30 mA., 1 interruptor automático diferencial ABB, ó similar, de 4x40 A., 30 mA., 2 PIAs ABB (I+N) de 10 A., 1 PIA ABB, ó similar, curva K de 4x25 A. para línea de alumbrado exterior, un PIA ABB, ó similar, curva K de 4x16 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado, según esquema unifilar.	10				10,00	10,00	1687,94	16879,40
TOTAL APARTADO 01.05.05 CUADROS GENERALES									16879,40
APARTADO 01.05.06 CIRCUITOS INTERIORES									
01.05.06.01	MI CIRCUITO ELEC. 3X10 MM2 (0,6/1Kv) ML. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de DN25/gp.5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1	83,19			83,19	83,19	7,89	656,37
01.05.06.02	MI CIRCUITO "ALUMBRADO" 3X1,5 MM2 ML. Circuito "alumbrado", hasta una distancia máxima de 20 metros, realizado con tubo PVC corrugado de DN20/gp.5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1	280,00			280,00	280,00	3,63	1016,40
01.05.06.03	MI CIRCUITO "USOS VARIOS"3X2,5 MM2 ML. Circuito "usos varios", hasta una distancia máxima de 16 metros, realizado con tubo PVC corrugado de DN25/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1	96,00			96,00	96,00	3,83	367,68

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.06.04	MI CIRCUITO "FUERZA" 3X4 MM2 ML. Circuito "fuerza 1", hasta una distancia máxima de 8 metros, realizado con tubo PVC corrugado de DN 25/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1	399,00			399,00			
							399,00	4,92	1963,08
01.05.06.05	MI CIRCUITO COCINA 3X6 mm2. ML. Circuito "cocina", hasta una distancia máxima de 8 metros, realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1	399,00			399,00			
							399,00	11,24	4484,76
TOTAL APARTADO 01.05.06 CIRCUITOS INTERIORES									8488,29
APARTADO 01.05.07 PUNTOS DE LUZ									
01.05.07.01	ud P.LUZ SENCILLO NIESSEN-OLAS Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Niessen serie Olas, ó similar, instalado.								
	Planta Baja	111				111,00			
	Planta Primera	70				70,00			
	Piscina	10				10,00			
							191,00	31,18	5955,38
01.05.07.02	ud P.LUZ CONM. NIESSEN-OLAS Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Niessen serie Olas, ó similar, instalado.								
	Planta Baja	9				9,00			
	Planta Primera	3				3,00			
							12,00	53,67	644,04
01.05.07.03	ud P.LUZ CRUZAM. NIESSEN-OLAS Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento Niessen serie Olas, ó similar, instalado.								
	Planta Baja	16				16,00			
							16,00	81,79	1308,64
TOTAL APARTADO 01.05.07 PUNTOS DE LUZ									7908,06
APARTADO 01.05.08 BASES DE ENCHUFE									
01.05.08.01	ud B.ENCH.SCHUKO NIESSEN-OLAS PROT.INF. Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Niessen serie Olas con Protección Infantil, ó similar, instalada.								
	Secadores Manos	16				16,00			
							16,00	32,86	525,76

PEG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.08.02	ud B.ENCH.SCHUKO NIESSEN-OLAS								
	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Niessen serie Olas, ó similar, instalada.								
	Planta Baja		111					111,00	
	Planta Primera		32					32,00	
							143,00	32,86	4698,98
	TOTAL APARTADO 01.05.08 BASES DE ENCHUFE								5224,74
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACION DE ELECTRICIDAD.....								43817,44
	SUBCAPÍTULO 01.06 ILUMINACION								
01.06.01	ud LUMINARIA 1x58W. 38/136/CP TROLL								
	Luminaria en fibra de vidrio reforzado con poliester de 1x58 W. modelo 38/136/CP de la casa TROLL, ó similar, con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico con precaldeado formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Planta Baja		4					4,00	
	Planta Primera		7					7,00	
							11,00	60,63	666,93
01.06.02	ud LUMINARIA ESTANCA 1x58W. 30/136/CP TROLL								
	Luminaria estanca en fibra de vidrio reforzado con poliester de 1x58 W. modelo 30/136/CP de la casa TROLL, ó similar, con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico con precaldeado formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Planta Baja		24					24,00	
	Planta Primera		65					65,00	
							89,00	70,73	6294,97
01.06.03	ud DOWNLIGHT CILINDRICO SUSPENDIDO 5000/01 TROLL								
	Dow nlight cilíndrico suspendido tubular modelo 5000/01 de la casa TROLL, o similar, para lámpara halógena PAR 30, con acabado en color cromado y base de superficie con el mismo acabado. Categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia, cebador, condensador, portalámparas, lámpara fluorescente TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.								
	Planta Primera		10					10,00	
							10,00	262,02	2620,20
01.06.04	ud DOWNLIGHT CILINDRICO SUSPENDIDO 5005/01 TROLL								
	Dow nlight cilíndrico suspendido tubular modelo 5005/01 de la casa TROLL, o similar, para lámpara halógena PAR 30, con acabado en color cromado y base de superficie con el mismo acabado. Categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia, cebador, condensador, portalámparas, lámpara fluorescente TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.								
	Bar		8					8,00	
							8,00	242,02	1936,16

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 ILUMINACION.....	40552.24
--	----------

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

TOTAL APARTADO 01.07.02 SATÉLITE	434.07
---	---------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.07.03 TELEFONÍA									
01.07.03.01	ud REGISTRO PRINCIPAL DE TELEFONÍA								
	Registro principal para TB de 450x450x150 mm. formado por armario de poliéster antichoque para empotrar con grado de protección IP 40,5 provisto de puerta, para alojar las regletas de conexión de cada operador, i/ conexionado y material auxiliar, instalado.								
		1				1,00			
							1,00	211,89	211,89
01.07.03.02	MI RED DISPERSIÓN 2 PARES, EDIFIC.								
	MI. Red de dispersión para edificios, formada por cable de 2 pares desde las regletas del Punto de Distribución hasta el Punto de Acceso al Usuario de cada vivienda, local comercial o local de Oficinas. Incluye materiales y mano de obra de tendido. Medida la longitud ejecutada.								
	Planta Baja	1	55,95			55,95			
	Planta Primera	1	52,98			52,98			
							108,93	0,91	99,13
01.07.03.03	Ud PAU TB SIMPLE 1 LÍNEA								
	Ud. Punto de Acceso al Usuario de Telefonía Básica simple para una línea de telefonía. Medida la unidad instalada.								
		2				2,00			
							2,00	16,97	33,94
01.07.03.04	Ud TOMA TB								
	Ud. Base de acceso terminal con conector hembra tipo Bell de 6 vías, con 2 terminales equipados. Incluye el conexionado de la red interior y el montaje de la base.								
	Planta Baja	6				6,00			
	Planta Primera	2				2,00			
							8,00	8,63	69,04
01.07.03.05	MI CABLEADO INTERIOR TB 1 PAR								
	MI. Cableado telefónico interior de usuario formado por un cable telefónico de 1 Par de 0,51 mm. para conectar el PAU, con las tomas telefónicas directamente, configuración en estrella. Medida la longitud ejecutada.								
	Planta Baja	1	119,26			119,26			
	Planta Primera	1	34,03			34,03			
							153,29	8,63	1322,89
TOTAL APARTADO 01.07.03 TELEFONÍA.....									1736,89
APARTADO 01.07.04 INFRAESTRUCTURA									
01.07.04.01	Ud ARQ. ENTRADA 400x400x600 mm.								
	Ud. Instalación Arqueta de Entrada de dimensiones interiores 400x400x600 mm, dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa, para unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores y la Infraestructura Común de Telecomunicaciones del edificio, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero. En edificios o complejos urbanos de hasta 20 PAU. Medida la unidad instalada.								
		1				1,00			
							1,00	223,29	223,29

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07.04.02	MI CANALIZ. EXT. 3 T PVC, D= 63 mm. MI. Canalización externa desde arqueta a punto de entrada general formada por 3 tubos de PVC de 63 mm. de diámetro, ejecutada en zanja de 45x73 cm., con tubos embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central, de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior, 7,2 cm. de recubrimiento lateral, incluso p.p. de excavación de tierras duras mediante máquina, soportes distanciadores cada 70 cm., hormigonado y relleno mediante tierras procedentes de la excavación por tongadas <25 cm., compactadas al 95 % del ensayo Proctor Normal. Medida la longitud ejecutada.		7,00			7,00			
							7,00	30,13	210,91
01.07.04.03	MI CANALIZ. ENL. INF. 3 T PVC D= 63 mm. MI. Canalización de enlace inferior entre el registro de enlace y el RITI o RITU, formada por 4 tubos de P.V.C. de diámetro 63 mm., UNE EN 50086, pared interior lisa, formados en columnas paralelas y empotrados en pared, incluso codos (r>35 cm) y elementos auxiliares de fijación. Medida la longitud ejecutada.		12,00			12,00			
							12,00	16,25	195,00
01.07.04.04	Ud ARQ. PASO 400X400X400 mm. Ud. Instalación Arqueta sin armadura 400 x 400 x 400 mm. provista de tapa, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad instalada.		11			11,00			
							11,00	189,71	2086,81
01.07.04.05	MI CANALIZ. ENL. SUP. 3 T PVC D=40 mm. MI. Canalización de enlace superior entre los elementos de captación y el RITS, formada por 3 tubos de P.V.C. de diámetro 40 mm., UNE 53112, pared interior lisa, formados en columnas y empotrados en pared, incluido pasamuros sobre el castillete o tabique lateral, incluso codos (r>35 cm) doblado de los extremos de los tubos o piezas de coronación. Medida la longitud ejecutada.		12,00			12,00			
							12,00	13,00	156,00
01.07.04.06	Ud REG. ENL. SUP. 600x400x400 mm. Ud. Registro de Enlace para entrada por la parte superior del inmueble de 400x400x600 mm, envolventes aislantes de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con posibilidad de cierre con llave, incluso accesorios, fijaciones y juego de llaves. Medida la unidad instalada.		1			1,00			
							1,00	61,26	61,26

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01.07.04.07	Ud RITU 1000x2000x500 mm. Ud. Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Único formado por un Armario Modular de 1000 x 2000 x 500 mm (ancho, alto, profundo), dotado de instalación eléctrica formada por: Cuadro de protección con tapa de 28 módulos dotado de regletero de puesta a tierra. Cinco bases de enchufe con puesta a tierra de capacidad 16 A. Instalación de acometida eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por cables de cobre de 2 X 2,5 + T mm2 de sección bajo tubo corrugado de PVC de 32 mm2 de diámetro. Punto de luz en techo con portalámparas y bombilla incandescente de 100 W, punto de alumbrado de emergencia en techo para iluminación no permanente de 25 W, carga completa 24 horas. Instalación de acometida eléctrica desde el cuadro de protección hasta los equipos de iluminación formada por conductor eléctrico de 2 x 1,5 mm2 de sección, aislamiento de 750 Vac, bajo tubo rígido de PVC de 32 mm2 de diámetro. Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm2 de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC corrugado de 60 mm2 de sección. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería. Medida la unidad completamente instalada.	1				1,00		1,00	1109,41	1109,41
01.07.04.08	Ud REG. SEC. PAU 450x450x150 mm. EDIF. Ud. Registro secundario 450x450x150 mm, para paso y distribución de los distintos servicios, TB+RDSI, TLCA, TV, formado por un armario, con un grado mínimo IP-3X según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, provisto de cerco que garantice su indeformabilidad, tapa y cerradura. Medida la unidad instalada.	2				2,00		2,00	88,13	176,26
01.07.04.09	MI CAN. CCTV. 1 TUBO D= 40 mm. MI. Canalización para sistema CCTV en zona exterior, empotrada, formada por 1 tubo de tipo flexible corrugado reforzado con pared interior lisa de diámetro 40 mm., UNE EN 50086, no propagador de la llama, incluso p.p. de codos y piezas necesarias para su instalación. Medida la longitud ejecutada.	8,65				8,65		8,65	7,50	64,88
01.07.04.10	MI CAN. CCTV. 1 TUBO D=20mm. MI. Canalización para sistema CCTV en interior para el tendido de cables formado por un tubo corrugado de diámetro interior 20 mm. para conexionado de los sistemas de captación con los de visionado y grabación. Medida la longitud ejecutada.	71,87				71,87		71,87	0,79	56,78
01.07.04.11	Ud ARQ. PASO 400X400X400 mm. para CCTV Ud. Instalación Arqueta sin armadura 400 x 400 x 400 mm. provista de tapa, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad instalada.	2				2,00		2,00	189,71	379,42
01.07.04.12	MI CANALIZ. SECUND. 3 T D= 25 mm. terminación de red de cada vivienda, formada por 3 tubos de 25 mm de diámetro interior, de PVC flex. corrugado reforzado, de pared interior lisa, según UNE EN 50086, no propagadores de la llama, con rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm, incluida parte proporcional de piezas especiales, instalada.									
	Planta Baja	1	135,32			135,32				
	Planta Primera	1	33,53			33,53				
							168,85	3,03		511,62

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07.04.13	MI CANALIZ. INT. USU. TB+RDSI, T 20 mm. MI. Canalización interior de usuario para el tendido de cables de telefonía formado por un tubo corrugado de diámetro interior 20 mm. para conexionado del Registro de Terminación de Red con las bases de acceso al usuario. Medida la longitud ejecutada. Planta Baja Planta Primera	1 1	14,28 2,56			14,28 2,56			
							16,84	0,79	13,30
01.07.04.14	Ud TOMA TV/FM-SAT 2 C. TELEVES Ud. Toma inductiva blindada para televisión con 2 conectores TELEVES TV/FM-SAT (5-2400 MHz), 0,6/1,5 dB, realizada mediante caja universal empotrada provista de tapa, incluso accesorios y fijaciones. Medida la unidad instalada.	10				10,00			
							10,00	6,95	69,50
01.07.04.15	Ud TOMA CIEGA TLCA Ud. Toma ciega, caja universal provista de tapa, incluido accesorios y fijaciones. Medida la unidad instalada.	10				10,00			
							10,00	0,85	8,50
01.07.04.16	MI CANALIZ. INT. USU. TLCA, T 20 mm. MI. Canalización interior de usuario para el tendido de cables de televisión formado por un tubo corrugado de diámetro interior 20 mm. para conexionado de los P.A.U. con las tomas de televisión. Medida la longitud ejecutada.	1	51,82			51,82			
							51,82	0,79	40,94
01.07.04.17	Ud 1 RTR único para RTV/TLCA/TB Ud. Registro de Terminación de Red (RTR) formado por una sola caja plástica provista de tapa para agrupar los tres servicios de 300x500x60 mm., Himel o similar, incluido accesorios y fijaciones. Medida la unidad instalada. Grado de protección IP 33 según EN 60529, y grado IK.5, según UNE EN 50102.	12				12,00			
							12,00	40,29	483,48
01.07.04.18	MI CANALIZ. INT. USU. TOMA CIEGA, T 20 mm. MI. Canalización interior de usuario para el tendido de cables de televisión formado por un tubo corrugado de diámetro interior 20 mm. para conexionado de los P.A.U. con las tomas de televisión. Medida la longitud ejecutada.	1	51,82			51,82			
							51,82	0,79	40,94
TOTAL APARTADO 01.07.04 INFRAESTRUCTURA.....									5888,29
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 TELECOMUNICACIONES									21488,84

SUBCAPÍTULO 01.08 GAS									
01.08.01	Ud RAMAL EXTERIOR Acometida a la red general municipal de gas natural inferior a 8 m. de longitud, realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal, de alta densidad y por 0,6 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, pp de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00			
							1,00	410,00	410,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08.02	Ud ARMARIO DE CONTADOR Armario del contador para el Gas Natural de acuerdo con la normativa de la compañía suministradora, con entrada en MPB y salida con BP, incluido el regulador de presión, válvulas de entrada y salida, filtro, válvula de seguridad, junta aislante, contador de paredes deformables G-40 con conexiones DN65 y tomas de presión. Totalmente colocado y funcionando.	1				1,00			
							1,00	1372,00	1372,00
01.08.03	Ud VALVULA DE ESFERA 1 " Suministro y colocación de válvula de esfera de 1" PN-20, incluidos los materiales auxiliares de montaje. Totalmente colocada y funcionando.	6				6,00			
							6,00	21,74	130,44
01.08.04	Ud VALVULA DE ESFERA 1 " Suministro y colocación de válvula de esfera de 1/2" PN-20, incluidos los materiales auxiliares de montaje. Totalmente colocada y funcionando.	4				4,00			
							4,00	10,15	40,60
01.08.05	Ud TUBO DE COBRE D = 17,5 mm Suministro y colocación de tubería de cobre, de diámetro 17,5 mm, con uniones realizadas con soldadura fuerte (temperatura de fusión del metal aportado igual o superior a 500 ° C). Incluye la p.p. de accesorios y soportes, realización de zanjas y orificios. Totalmente montado y funcionando.	1	4,01			4,01			
							4,01	12,11	48,56
01.08.06	Ud TUBO DE COBRE D = 32 mm Suministro y colocación de tubería de cobre, de diámetro 20/22 mm, con uniones realizadas con soldadura fuerte (temperatura de fusión del metal aportado igual o superior a 500 ° C). Incluye la p.p. de accesorios y soportes, realización de zanjas y orificios. Totalmente montado y funcionando.	1	3,54			3,54			
							3,54	13,73	48,60
01.08.07	Ud TUBO DE COBRE D = 60 mm Suministro y colocación de tubería de cobre, de diámetro 60 mm, con uniones realizadas con soldadura fuerte (temperatura de fusión del metal aportado igual o superior a 500 ° C). Incluye la p.p. de accesorios y soportes, realización de zanjas y orificios. Totalmente montado y funcionando.	1	87,64			87,64			
							87,64	15,43	1352,29
01.08.08	Ud REJAS DE VENTILACIÓN Suministro y colocación de rejillas para la ventilación continua del aire en la cocina y poder evacuar las posibles fugas de gas. Rejilla metálica de lamas inclinadas para evitar la entrada de cuerpos extraños. Se incluye el material auxiliar para el montaje. Totalmente montada.								
	Reja de 150 cm ²	2	87,64			87,64			
							87,64	65,00	5696,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 GAS.....									9099,09

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.09 ASCENSOR									
01.08.01	Ud ASCENSOR HIDRÁULICO Suministro y colocación del ascensor hidráulico, modelo AHL de la casa comercial EBYP, con armario Slim Lift en la última planta, con una carga útil de 600 kg (8 personas) y con un solo acceso que consiste en una puerta automática en el rellano y en la cabina. Las medidas máximas de la cabina son 1100 x1400 mm y de anchura mínima del hueco 1600 mm. La velocidad de transporte es de 0,5 m / sy el consumo eléctrico 11 Kw. Tortalment instalado y funcionando.	1				1,00			
							1,00	24000,00	24000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 ASECENSOR.....									24000,00
SUBCAPÍTULO 01.10 CONTROL DE CALIDAD									
01.10.01	ud PRUEBA ESTANQUEIDAD SANEAMTº D<125mm Prueba de estanqueidad en saneamiento de diámetro hasta 125 mm., s/UNE-EN 1610.	1				1,00			
							1,00	92,43	92,43
01.10.02	ud PRUEBA ESTANQUEIDAD SANEAMTº D=150-300mm Prueba de estanqueidad en saneamiento de diámetro desde 150 a 300 mm.,s/UNE-EN 1610.	1				1,00			
							1,00	123,24	123,24
01.10.03	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO SANEAMIENTO Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN 1610.	1				1,00			
							1,00	92,43	92,43
01.10.04	ud PRUEBA RESIST./ESTANQ.RED FONTANERÍA Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.	1				1,00			
							1,00	92,43	92,43
01.10.05	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO INST. FONTANERÍA Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	1				1,00			
							1,00	61,62	61,62
01.10.06	ud PRUEBA FUNCMTº. C.G.M.P. ELÉCTRICO Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1				1,00			
							1,00	61,62	61,62
01.10.07	ud PRUEBA EQUILIBRADO DE FASES I. ELÉCTRICA Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1				1,00			
							1,00	30,81	30,81

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PISCINA								
	SUBCAPÍTULO 02.01 IMPULSION Y RETORNO								
02.01.01	Ud EQUIPO CLORACION AUTOMATICO								
	UD. Equipo de clorado y sulfatado de agua automático, i/bomba dosificadora, depósito, tuberías de conexión; totalmente estanco, instalado y en funcionamiento.	2				2,00			
							2,00	1909,94	3819,88
02.01.02	Ud EQUIPO CONTADOR AGUA DEPURADA								
	UD. Equipo contador de agua depurada, tipo CPL de 63 mm. de diámetro, totalmente montado y en funcionamiento.	2				2,00			
							2,00	989,94	1979,88
02.01.03	Ud EQUIPO CONTADOR AGUA RECIRCULADA								
	UD. Equipo contador de agua recirculada, tipo CPL de 75 mm. de diámetro, totalmente montado y en funcionamiento.	2				2,00			
							2,00	374,58	749,16
02.01.04	Ud TOMA FONDO POLIESTER 150x150 cm.								
	UD. Toma fondo en poliester y fibra de vidrio de 150x150 mm. con rejilla de acero inoxidable D=120 mm. para salida en tubo PVC 75 mm., totalmente montada y recibida.								
	Sumidero Vaso Grande	1				1,00			
	Sumidero Vaso Pequeño	1				1,00			
							2,00	41,56	83,12
02.01.05	Ud IMPULSOR DE BRONCE 14-18 mm.								
	UD. Impulsor de boquilla orientable de bola de 14-18 mm. en bronce cromado, con regulador de caudal, con salida a rosca de 50 mm., totalmente montado y recibido.								
	Vaso Grande	12				12,00			
	Vaso Pequeño	6				6,00			
							18,00	13,82	248,76
02.01.06	Ud TOMA LIMPIAFONDOS BRONCE								
	UD. Toma limpiafondos con boquilla aspiración de bronce cromado, inoxidable 18/8, conexión a presión para acoplar tubo de 50 mm., totalmente colocado.								
	Vaso Grande	2				2,00			
	Vaso Pequeño	1				1,00			
							3,00	16,10	48,30
02.01.07	Ud FILTRO DEP.D=630 + BOMBA 7,5 CV.								
	UD. Filtros depuradores (3) en poliester reforzado con fibra de vidrio de diametro D=630 mm. y altura total 1500 mm., con tapa blindada y cierre hermético, con una superficie filtrante de 0.20 m2 y 30 m3/h/m2 de velocidad de filtración para piscina de 625 m3 en 6 horas, incluso :2 BOMBAS centrifugas autoaspirantes de eje horizontal de 7,5 CV. y caudal 84 m3/h con altura manométrica de 17,7 m.c.a.; COLECTOR de PE de D=75 mm.; MANOMETRO de esfera 0-5 kg/cm2 indicador de la pérdida de carga para control de las operaciones de filtración, lavado, desagüe y cierre; MATERIAL FILTRANTE con arena de sillex; 4 VALVULAS SELECTORAS de cuarto de giro de 110 mm.; PREFILTRO de cabellos con tapa de apertura y cierre rápido construido en chapa de acero bridado para acoplamiento a colector y bomba centrifuga; CESTO COLADOR construido en chapa de acero; todo ello totalmente montado y probado i/tuberías de PE reticulado PN10 para enlace del filtro con los demás elementos auxiliares.								
	Piscina Grande	1				1,00			
							1,00	1039,87	1039,87

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

[illegible]

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PFG: INSTALACIONES DE UN CENTRO POLIDEPORTIVO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 EQUIPAMIENTO PISCINA									
02.03.01	Ud ESCALERA 3 PELDAÑOS A.INOXIDABLE UD. Escalera piscina en acero inoxidable de 3 peldaños separados cada 30 cm., pasamanos en tubo de 38x35 mm., peldaños estampados antideslizantes, i/juego de ventosas, atranques, embellecedores y toma de tierra.	4				4,00			
							4,00	167,55	670,20
02.03.02	Ud DUCHA ACERO INOXIDABLE UD. Ducha para piscina de acero inoxidable de un brazo de tubo de 63 mm. con una llave de 2,15 m. de altura con patillas para recibir con base de hormigón HM-20 N/mm2 Tmax. arido 20 mm., i/toma de tierra. Totalmente montada y funcionando.	6				6,00			
							6,00	112,92	677,52
02.03.03	Ud LIMPIAFONDOS ALUMINIO i/PERTIGA UD. Limpiafondos completo con mango de aluminio telescópico de 5 m. con 10 m. de manguera autoflotante de 50 mm., con cepillo de bronce cromado.	1				1,00			
							1,00	321,07	321,07
02.03.04	ud FLOTADOR SALVAVIDAS Flotador salvavidas de PVC con cuerda para colgar en pibote, incluido este.	6				6,00			
							6,00	75,35	452,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 EQUIPAMIENTO PISCINA.....									2120,89
TOTAL CAPÍTULO 02 PISCINA.....									14047,42
TOTAL.....									260472,78

Índice

1. Datos de la memoria
2. Datos de entrada
3. Sistema de captación
4. Sistema de acumulación
5. Sistema de termotransferencia
6. Circuito hidráulico
7. Sistema de regulación y control
8. Demandas y contribuciones solares
9. Resumen
10. Esquema
11. Normativa
12. Observaciones
13. Desarrollo
14. Materiales

1. Datos de la memoria

Tipo de instalación	Gimnasios
Ubicación	Granollers (Barcelona)
Proyectista	Yahir Salcedo Montalvan
Compañía	EPSEB
Dirección	
C.P.	
Localidad	
Provincia	barcelona

2. Datos de entrada

Los datos facilitados por el cliente son:

Tipo de edificación	Gimnasios
Consumo unitario	23 litros/día
Nº de usuarios	300.0 Usuarios
Consumo diario	6900.0 litros/día
Temperatura de preparación	60°C

De los cuales podemos obtener:

Datos climáticos

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación horizontal	6196	10006	13606	18170	21272	22734	22358	18966	15196	11764	6906	5862
Radiación a 45º [kJ/m2/día]	10342	14776	16224	18401	19129	19391	19513	18210	16944	16156	11081	10645
Temperatura agua fría [°C]	12.0	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	18.0	16.8	15.6	14.4	13.2
Temperatura ambiente [°C]	9.4	9.9	12.3	14.6	17.7	21.6	24.4	24.2	21.7	17.5	13.5	10.2

Temperatura mínima histórica: -20 °C

Porcentaje de glicol: 50.0 %

Zona geográfica: III

3. Sistema de captación

Se ha seleccionado el siguiente captador S-200 cuyas características son apropiadas para la aplicación seleccionada.

La superficie de captación es de 92.82 m2 y por tanto el número de captadores del modelo seleccionado será de 42. Para la determinación de esta cantidad se ha tenido en cuenta las especificaciones del apartado 3.3.3.1 y 2 del HE-4 del CTE.

Las características del captador seleccionado son las siguientes:

Datos del captador

Superficie bruta (m2)	2.51
Superficie de absorción (m2)	2.21
Dimensiones (mm)	1258x2018x100
Peso en vacío (kg)	55.0
Capacidad (l)	1.72
Nº máximo por batería	8
Temperatura de estancamiento (°C)	
Presión máxima (bar)	
Ganancia óptica	0.773
Coeficiente de pérdidas de 1 orden (W/°Cm2)	3.184
Coeficiente de pérdidas de 2º orden (W/°Cm2)	0.031
Contraseña de certificación	



Los captadores se instalarán en Tejado inclinado con la siguiente configuración: 7 baterías de 6 captadores teniendo en cuenta que:

- Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.
- Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.
- Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m2 en la zona climática III y hasta 6 m2 en las zonas climáticas IV y V.
- La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.
- Debe dotar a la instalación de un elemento que registre los valores indicados por el punto 3.3.8 del HE-4 del CTE.

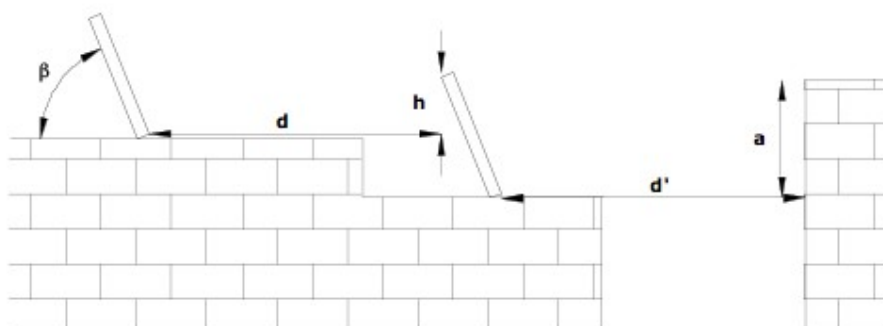
La inclinación de los captadores respecto a la horizontal es de 45º y su desviación azimutal es de 0º. Estas orientaciones provocan unas pérdidas de 0.8% las cuales deben cumplir el punto 2.1.8 del HE-4 del CTE y resumimos en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración	40%	20%	50%

También se tendrán en cuenta las pérdidas por sombras de objetos cercanos los cuales, a ser posible deben estar lo más alejados posible de los captadores para proporcionar una alta insolación a los captadores.

Si existiese más de una batería de captadores se recomienda que la separación entre ellas cumpla los siguientes valores.

DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CAPTADORES



$$d = h \cdot k - d' = k \cdot a$$

Latitud	29	37	38	39	40	41	42	43	44	45
K	1,600	2,246	2,356	2,475	2,605	2,747	2,904	3,078	3,271	3,487

4. Sistema de acumulación

Según los datos de consumo de ACS calculados, se ha optado por instalar 2 acumuladores de 3500 litros ya que la demanda total de ACS a 60°C es de 6900.0 litros/día.

Las características más importantes del acumulador serán las siguientes:

Sistema de acumulación

Modelo	Acumulador Epoxi MV 3500-RB
Superficie de intercambio	92.82 m ²
Tratamiento	Resina
Temperatura máx. acumulador	90°C
Presión máx. acumulador	8 Bar



5. Sistema de termotransferencia

A. Intercambiador

Por su posición en la instalación, los intercambiadores pueden ser interiores o exteriores. Los parámetros que definen a un intercambiador son básicamente el rendimiento y la eficacia de intercambio.

Para las instalaciones con intercambiador de calor interno, es decir con interacumulador, se ha de comprobar según el punto 3.3.4 del HE-4 del CTE que el cociente entre la superficie de intercambio y la superficie total instalada sea mayor de 0,15.

Para aquellas que incorporen intercambiador de calor exterior, la potencia(W) de este debe ser mayor o igual a 46410 W.

B. Fluido caloportador

La temperatura mínima histórica en Barcelona, es de -20 °C, por tanto se considera zona con riesgo de heladas. El porcentaje en peso de propilenglicol que debe tener el fluido caloportador será del 50.0%, el cual se mezclará con agua desionizada.

6. Circuito hidráulico

A. Tubería

Las tuberías utilizadas para realizar este cálculo son de Cu ya que se ha tenido en cuenta el ábaco de pérdidas de carga para este material.

Circuito hidráulico

Caudal total	3712.8 l/h
Longitud total(ida+retorno)	62 m
Diámetro tubería	42.0 x 39.0 mm

B. Aislamiento

Es un elemento fundamental en la instalación cuya finalidad es la disminuir las posibles pérdidas caloríficas tanto en los colectores, el acumulador y las conducciones.

Los valores más importantes para la elección apropiada del aislamiento son: el coeficiente de conductividad, la gama de temperaturas, su resistencia, su fácil colocación y el coste.

El espesor del aislamiento debe cumplir las normas indicadas en el RITE, en la IT 1.2.4.2

C. Vaso de expansión

El volumen total del circuito hidráulico es de 146.3 litros, por lo tanto se ha calculado un vaso de expansión específico para instalaciones solares de Vaso expansion energia solar 220 AMR-SO

La presión de carga del mismo será igual a la presión de trabajo con la que se cargue el circuito primario.



D. Válvulas de paso

Son los elementos encargados de interrumpir total o parcialmente el paso del fluido a través de las conducciones. Los diferentes tipos de las válvulas son de asiento, compuerta, de bola o esfera y de mariposa.

E. Válvula de seguridad

Su función es la de limitar la presión en el circuito y así proteger los componentes del mismo. En nuestro caso los puntos más delicados son el campo solar y el vaso de expansión, por lo que se debe de marcar a una presión inferior a la máxima soportada por los citados elementos. Se utilizarán válvulas de seguridad, taradas a 6 kg/cm² para el circuito primario y de 8 kg/cm² para el circuito de consumo.

El fluido evacuado por la válvula de seguridad irá conducido hacia un tanque que almacenará el propilenglicol y así evite posibles accidentes.

En el circuito primario es necesario colocar una por batería.

F. Válvulas antirretorno

Encargadas de permitir el paso del fluido en un sentido e impedirlo en el contrario. Fundamentalmente las hay de dos tipos, de clapeta y de obús, siendo estas últimas poco aconsejables para el circuito primario debido a su elevada pérdida de carga.

G. Válvulas de equilibrado

Se montarán válvulas de equilibrado en la impulsión de la bomba y en las baterías de captadores si no se ha usado retorno invertido como método de equilibrado.

H. Grifo de vaciado

Su uso se pone de manifiesto cuando es necesario vaciar el circuito, ya sea el primario o el secundario por labores de mantenimiento o reposición del algún elemento del circuito.

I. Sistema de llenado

Puede ser manual o automático.

En el segundo caso, se propone un sistema de llenado automático compuesto por una bomba de multietapa regulada por dos presostatos (uno de mínima y otro de máxima) los cuales presurizarán el circuito hidráulico en caso de vaciado.

J. Purgador

El purgador tiene como función evacuar los gases contenidos en el fluido caloportador, los cuales pueden dar lugar a la formación de bolsas que impiden la correcta circulación del fluido, además de provocar corrosiones. Para su correcto funcionamiento hay que colocar el purgador en el punto más alto de la instalación.

K. Sistema de bombeo

El tipo de bomba a instalar será de de cuerpo doble.

Los parámetros de trabajo para la bomba serán los siguientes:

Circuito hidráulico

Caudal total	3712.8 l/h
Pérdida de carga	8.3 mca

7. Sistema de regulación y control

El modelo utilizado es el Centralita DC-32, especialmente diseñado para instalaciones solares térmicas, cuyas funciones fundamentales son las siguientes:

Ser la central de cómputo y almacenamiento de información.

Generar y enviar las órdenes a los elementos eléctricos externos.

Visualizar en pantalla la temperatura de los puntos vitales de la instalación.

Realizar el control diferencial de temperatura entre la salida de los captadores, y el sistema de acumulación.

Se programará de forma que ponga las bombas en marcha si la diferencia de temperatura entre el captador y el punto más bajo del acumulador desciende por debajo de los 8º C, y parará cuando la diferencia de dichas temperaturas sea inferior a 3º C.

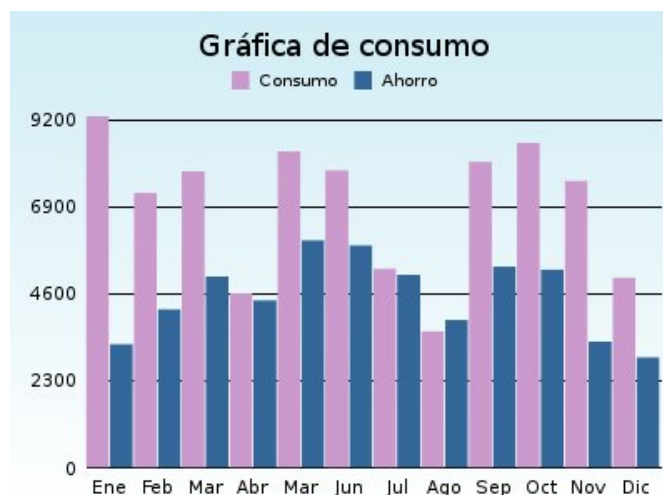
La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y parada del termostato diferencial no será menor de 2º C.

8. Demandas y contribuciones solares

La energía y los ahorros producidos por la instalación son:

Demanda y ahorro energético

	Demanda	Ahorro	Cobertura
Ene	9292.2	3274.0	35.2%
Feb	7273.9	4196.9	57.7%
Mar	7846.8	5057.0	64.4%
Abr	4621.1	4428.9	95.8%
May	8363.0	6016.7	71.9%
Jun	7868.4	5882.2	74.8%
Jul	5265.6	5104.4	96.9%
Ago	3613.6	3916.0	108.4%
Sep	8093.2	5317.5	65.7%
Oct	8595.3	5243.5	61.0%
Nov	7593.6	3333.0	43.9%
Dic	5033.3	2924.4	58.1%
Total	83460	54694	69.5%



Cobertura exigida CTE: 61.0%

Rendimiento: 42.6%

Se han considerado las pérdidas en el cálculo debido a la desviación de la orientación respecto a la óptima y a la desviación de los captadores respecto al sur. Por otro lado también se tienen en cuenta las pérdidas por sombreadamiento.

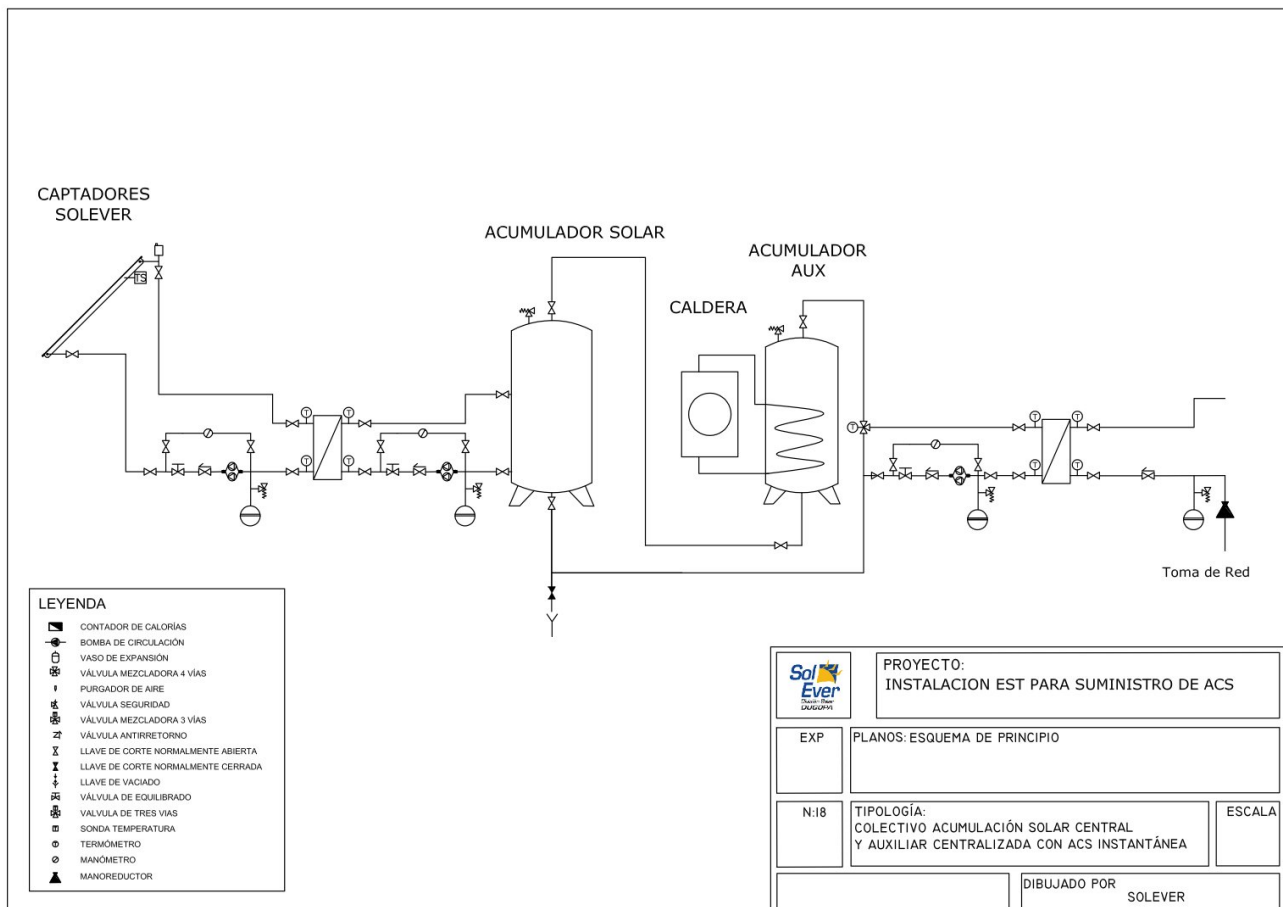
Para este tipo de instalación las pérdidas máximas por orientación e inclinación son del 20% y por sombreadamiento de 15% y la suma de ambas no debe superar 30%.

9. Resumen

- Localidad: Granollers
- Zona geográfica: III
- Energía auxiliar: Gas
- Contribución solar mínima según CTE: 61.0%
- Contribucion solar bruta: 70.3%
- Pérdidas por orientación e inclinación: 0.8%
- Pérdidas por sombreadamiento: 0.0%
- Contribución solar bruta - pérdidas : 69.5%
- Rendimiento : 42.6%

Teniendo en cuenta el apartado 2.1 del HE-4 del CTE podemos determinar que con esta configuración, el aporte solar es del 69.5% de las necesidades totales de la edificación, llegando objetivo de la demanda según se requiere en la HE4 para la zona geográfica, consumo y energía auxiliar de la instalación.

10. Esquema



11. Normativa

Este documento se ha redactado teniendo en cuenta la normativa aplicable a este tipo de instalaciones:

- El documento HE-4 del Código Técnico de la Edificación.
- El RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

12. Observaciones

2.1.3 HE-4: El dimensionado de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda energética y en no más de tres meses el 100 % y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

3.3.1.2 HE-4: En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%. Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.

3.3.3.2.4 HE-4: No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

3.3.3.1.3 HE-4: El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

3.3.3.5.1 HE-4: Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado.

13. Desarrollo

Los métodos de cálculo utilizados para el cálculo de estas instalaciones están basados en F-CHART.

Los valores de irradiación diaria media mensual en superficie horizontal han sido tomados de los valores dados por el Ministerio de Industria y Energía.

Los valores de temperaturas mínima histórica y de temperatura de red han sido tomados de los valores publicados por Censolar.

Los cálculos realizados para determinar la radiación diaria media mensual están basados en el método K-T.

14. Materiales

Presupuesto

Sección	Artículo (código)	Cantidad	Coste Unitario	Coste Total
Captador	S-200 (30900006)	42	618.70	25985.40
Acumulador	Acumulador Epoxi MV 3500-RB (30950031)	2	5223.40	10446.80
Círculo hidráulico	Vaso expansion energía solar 220 AMR-SO (30930010)	1	408.72	408.72
	Propilenglicol puro 5 kg (30900900)	15	46.80	702.00
	Centralita DC-32 (30900072)	1	462.18	462.18
Elementos estructurales	CUBIERTA INCLINADA 2XPANELES (30900151)	21	141.34	2968.14
	KIT EXTENSIÓN (30900300)	14	15.39	215.46
TOTAL (IVA no incluido)				41188.70

Para más información consultar con:

Oficinas Centrales.

Oficinas: C/Alcalá nº 18 Planta 5ª 28014 Madrid

Telf.: 91 521 08 04 Fax: 91 532 91 47

e-mail: solever@solever.es

Delegación Centro.

Oficinas: C/Alcalá nº 18 Planta 5ª 28014 Madrid

Telf.: 91 521 08 04 Fax: 91 532 91 47

e-mail: delegacion.centro@solever.es

Delegación Noreste.

Oficinas: C/Ferrán Agulló 5 08021 Barcelona

Telf.: 93 201 39 99 Fax: 93 209 48 49

e-mail: delegacion.noreste@solever.es

Delegación Norte.

Oficinas: Kareaga 99 Bis. Dpto 4. Edificio Grandfor 48903-Baracaldo. Vizcaya

Telef.: 94 437 81 62 Fax: 94 437 76 75

e-mail: delegacion.norte@solever.es

Delegación Sur.

Teléfono: 628 207 454

Fax: 954323443

e-mail: delegacion.sur@solever.es

TRAMO	ELEMENTOS RECEPTORES DE AGUA FRIA										n	Qtotal	K	Qsimultaneo
	LAVABO	DUCHA	BAÑERA	BIDÉ	WC	FREGADERO	LAVAVAJILLAS	LAVADERO	LAVADORA	GRIFO				
A-C	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2,10	0,30	0,63
B-C	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,30	1,00	0,30
C-G	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2,40	0,28	0,67
D-F	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	4	1,05	0,58	0,61
E-F	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2,10	0,30	0,63
F-G	3	9	0	0	0	1	3	0	0	0	16	3,15	0,26	0,81
G-K	7	19	0	0	0	1	3	0	0	0	30	5,55	0,19	1,03
H-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,20	1,00	0,20
I-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0,80	0,45	0,36
J-K	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	1,00	0,38	0,38
K-S	11	19	0	0	0	1	3	0	0	4	38	6,55	0,16	1,08
L-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,40	0,71	0,28
M-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,40	0,71	0,28
N-R	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,80	0,45	0,36
O-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,20	1,00	0,20
P-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,20	1,00	0,20
Q-R	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,40	0,58	0,23
R-S	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1,20	0,33	0,40
S-T	19	21	0	0	0	1	3	0	0	4	48	7,75	0,15	1,13

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-C	0,63	27	25	1,29	0,34	0,090	0,41	0,04	49,96
B-C	0,30	19	25	0,61	5,25	0,020	6,30	0,13	49,87
C-G	0,67	28	25	1,36	14,67	0,090	17,60	1,58	48,42
D-F	0,61	26	25	1,23	8,77	0,080	10,52	0,84	49,16
E-F	0,63	27	25	1,29	0,30	0,090	0,36	0,03	49,97
F-G	0,81	31	25	1,66	14,46	0,120	17,35	2,08	47,92
G-K	1,03	35	25	2,10	1,19	0,200	1,43	0,29	49,71
H-J	0,20	15	20	0,64	0,30	0,030	0,36	0,01	49,99
I-J	0,36	20	20	1,14	0,52	0,080	0,62	0,05	49,95
J-K	0,38	21	20	1,20	2,51	0,100	3,01	0,30	49,70
K-S	1,08	35	25	2,19	28,67	0,200	34,40	6,88	43,12
L-N	0,28	18	20	0,90	2,93	0,060	3,52	0,21	49,79
M-N	0,28	18	20	0,90	0,32	0,060	0,38	0,02	49,98
N-R	0,36	20	20	1,14	2,28	0,090	2,74	0,25	49,75
O-Q	0,20	15	20	0,64	0,49	0,030	0,59	0,02	49,98
P-Q	0,20	15	20	0,64	0,21	0,030	0,25	0,01	49,99
Q-R	0,23	16	20	0,74	2,73	0,050	3,28	0,16	49,84
R-S	0,40	22	25	0,81	4,17	0,040	5,00	0,20	49,80
S-T	1,13	36	25	2,30	24,47	0,250	29,36	7,34	42,66

TRAMO	ELEMENTOS RECEPTORES DE AGUA CALIENTE										n	Qtotal	K	Qsimultaneo
	LAVABO	DUCHA	BAÑERA	BIDÉ	WC	FREGADERO	LAVAVAJILLAS	LAVADERO	LAVADORA	GRIFO				
A-C	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1,10	0,30	0,33
B-C	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,17	1,00	0,17
C-G	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1,26	0,28	0,35
D-F	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0,60	0,71	0,42
E-F	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1,10	0,30	0,33
F-G	3	9	0	0	0	1	2	0	0	0	15	1,70	0,27	0,45
G-K	7	19	0	0	0	1	2	0	0	0	29	2,96	0,19	0,56
H-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,13	1,00	0,13
I-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,13	1,00	0,13
J-K	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,26	0,58	0,15
K-S	11	19	0	0	0	1	2	0	0	0	33	3,22	0,18	0,57
L-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,23	0,71	0,16
M-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,23	0,71	0,16
N-R	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,46	0,45	0,21
O-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,13	1,00	0,13
P-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,13	1,00	0,13
Q-R	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,26	0,58	0,15
R-S	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,72	0,33	0,24
S-T	19	21	0	0	0	1	2	0	0	0	43	3,94	0,15	0,61

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-C	0,33	17	20	1,05	0,31	0,080	0,37	0,03	49,97
B-C	0,17	12	20	0,53	5,04	0,030	6,05	0,18	49,82
C-G	0,35	17	20	1,11	14,53	0,080	17,44	1,39	48,61
D-F	0,42	19	20	1,35	8,79	0,080	10,55	0,84	49,16
E-F	0,33	17	20	1,05	0,31	0,070	0,37	0,03	49,97
F-G	0,45	20	20	1,44	14,60	0,140	17,52	2,45	47,55
G-K	0,56	22	20	1,78	1,12	0,200	1,34	0,27	49,73
H-J	0,13	11	16	0,65	0,52	0,050	0,62	0,03	49,97
I-J	0,13	11	16	0,65	0,45	0,050	0,54	0,03	49,97
J-K	0,15	11	16	0,75	2,44	0,070	2,93	0,20	49,80
K-S	0,57	22	20	1,81	27,81	0,200	33,37	6,67	43,33
L-N	0,16	12	16	0,81	2,93	0,080	3,52	0,28	49,72
M-N	0,16	12	16	0,81	0,37	0,080	0,44	0,04	49,96
N-R	0,21	13	16	1,02	2,06	0,100	2,47	0,25	49,75
O-Q	0,13	11	16	0,65	0,57	0,050	0,68	0,03	49,97
P-Q	0,13	11	16	0,65	0,14	0,050	0,17	0,01	49,99
Q-R	0,15	11	16	0,75	2,79	0,070	3,35	0,23	49,77
R-S	0,24	14	20	0,76	4,27	0,040	5,12	0,20	49,80
S-T	0,61	23	20	1,93	50,16	0,250	60,19	15,05	34,95

TRAMO	ELEMENTOS RECEPTORES DE AGUA FRIA (FLUXORES)										Qsimultaneo
	LAVABO	DUCHA	BAÑERA	BIDÉ	WC	FREGADERO	LAVAVAJILLAS	LAVADERO	LAVADORA	GRIFO	
A-C	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1,00
B-C	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1,00
C-E	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	1,00
D-E	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1,00
E-M	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	1,50
F-H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
G-H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
H-L	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1,00
I-K	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
J-K	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
K-L	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1,00
L-M	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1,50
M-N	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	3,00

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-C	1,00	34	50	0,51	14,16	0,010	16,99	0,17	49,83
B-C	1,00	34	50	0,51	14,53	0,005	17,44	0,09	49,91
C-E	1,00	34	50	0,51	1,26	0,030	1,51	0,05	49,95
D-E	1,00	34	50	0,51	2,34	0,005	2,81	0,01	49,99
E-M	1,50	42	63	0,48	28,74	0,045	34,49	1,55	48,45
F-H	1,00	34	50	0,51	2,93	0,015	3,52	0,05	49,95
G-H	1,00	34	50	0,51	0,46	0,015	0,55	0,01	49,99
H-L	1,00	34	50	0,51	2,29	0,050	2,75	0,14	49,86
I-K	1,00	34	50	0,51	0,76	0,015	0,91	0,01	49,99
J-K	1,00	34	50	0,51	0,16	0,015	0,19	0,00	50,00
K-L	1,00	34	50	0,51	2,63	0,050	3,16	0,16	49,84
L-M	1,50	42	63	0,48	4,10	0,060	4,92	0,30	49,70
M-N	3,00	59	63	0,96	24,51	0,180	29,41	5,29	44,71

[illegible][illegible]

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-B	1,60	43	32	1,99	0,37	0,120	0,44	0,05	49,95
C-D	1,60	43	32	1,99	0,25	0,120	0,30	0,04	49,96
B-E	1,60	43	50	0,81	11,06	0,015	13,27	0,20	49,80
D-E	1,60	43	50	0,81	2,65	0,015	3,18	0,05	49,95
E-F	3,20	61	50	1,63	39,82	0,060	47,78	2,87	47,13
G-H	1,60	43	32	1,99	0,30	0,120	0,36	0,04	49,96
H-I	1,60	43	50	0,81	16,90	0,015	20,28	0,30	49,70
J-K	1,60	43	32	1,99	0,25	0,120	0,30	0,04	49,96
K-F	1,60	43	50	0,81	23,48	0,045	28,18	1,27	48,73
F-I	4,80	75	50	2,44	9,09	0,120	10,91	1,31	48,69
L-M	1,60	43	32	1,99	0,31	0,120	0,37	0,04	49,96
M-N	1,60	43	50	0,81	0,35	0,015	0,42	0,01	49,99
I-N	6,40	86	65	1,93	6,31	0,060	7,57	0,45	49,55
N-O	8,00	96	65	2,41	3,89	0,080	4,67	0,37	49,63

HIDRANTE									
TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-A	16,67	139	125	1,36	100,00	0,020	120,00	2,40	47,60

Zona: ADMINISTRACIÓN

38,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	13,60 m2	.....		84		177
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				84	84		177
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	5,70 m2	.....		3.032		619
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				3.032	3.032		619
TABIQUE	TIPO1	42,80 m2	+	m2 Cristal	404		776
	TIPO2	m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				404	404		776
TECHOS EXTERIORES		38,20 m2	.....		397		474
TECHOS INTERIORES		m2	.....			
CLARABOYAS		m2	.....			
SUELO		38,20 m2	.....		356		684
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				753	753		1.158
AIRE EXTERIOR		288 m3/h	(1,80 Renovaciones * hora)		351		1.570
AIRE EXTERIOR		288 m3/h	(72,00 m3/h. por persona)			875	
PERSONAS		4	.....		244	208	
ILUMINACIÓN		1,15 KW	.....		791		
MOTORES		HP	.....			
OTRAS CARGAS		Kw	Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				2.469	1.386	1.083	1.570
CARGAS TOTALES				6.742	5.659	1.083	4.300

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	715	586	561	514	498	481	466	536	627	2.638	2.808	2.962
P. M.	3.221	3.452	4.176	5.385	6.325	6.742	6.622	5.830	1.292	1.158	1.010	853

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	4.300	4.072	3.842	3.614	3.384	3.157	2.975	2.516	2.058	1.601	1.144

Zona: BAR 131,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	11,60 m2	.....		23		158
	NE	m2	.....			
	E	24,50 m2	.....		62		319
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	5,60 m2	.....		34		73
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				119	119		550
CRISTALES	N	14,70 m2	.....		720		970
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	45,50 m2	.....		23.802		2.865
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				24.522	24.522		3.835
TABIQUE	TIPO1	14,00 m2	+ 28,00 m2 Cristal		356		1.174
	TIPO2	108,90 m2	+ m2 Cristal		599		1.974
TOTAL CARGA POR TABIQUES				955	955		3.148
TECHOS EXTERIORES		131,00 m2	.....		1.360		1.625
TECHOS INTERIORES		m2	.....			
CLARABOYAS		m2	.....			
SUELO		131,00 m2	.....		712		2.345
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				2.072	2.072		3.970
AIRE EXTERIOR		1.620 m3/h	(1,80 Renovaciones * hora)		1.973		8.832
AIRE EXTERIOR		1.620 m3/h	(54,00 m3/h. por persona)			4.919	
PERSONAS		30	.....		1.920	1.860	
ILUMINACIÓN		3,28 KW	.....		2.257		
MOTORES		HP	.....			
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles	Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				12.929	6.150	6.779	8.832
CARGAS TOTALES				40.597	33.818	6.779	20.335

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	1.537	1.063	983	832	781	722	686	2.394	2.685	13.075	14.162	15.041
P. M.	16.216	17.223	22.101	30.847	37.671	40.597	39.753	33.943	3.423	2.964	2.481	2.009

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	20.335	19.253	18.173	17.090	16.009	14.927	14.062	11.899	9.736	7.572	5.408

Zona: DESPACHO REGIDOR 21,40 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

					VERANO (Frig/h)			INVIERNO
					TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....				
	NE	m2	.....				
	E	m2	.....				
	SE	m2	.....				
	S	25,20 m2	.....			155		313
	SO	m2	.....				
	O	11,40 m2	.....			70		149
	NO	m2	.....				
	SOMBRA	m2	.....				
TOTAL CARGA POR MUROS					225	225		462
CRISTALES	N	m2	.....				
	NE	m2	.....				
	E	m2	.....				
	SE	m2	.....				
	S	m2	.....				
	SO	m2	.....				
	O	4,10 m2	.....			993		258
	NO	m2	.....				
	SOMBRA	m2	.....				
TOTAL CARGA POR CRISTALES					993	993		258
TABIQUE	TIPO1	18,90 m2	+	m2 Cristal		104		343
	TIPO2	15,50 m2	+	m2 Cristal		85		281
TOTAL CARGA POR TABIQUES					189	189		624
TECHOS EXTERIORES		21,40 m2	.....			222		266
TECHOS INTERIORES		m2	.....				
CLARABOYAS		m2	.....				
SUELO		21,40 m2	.....			116		383
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO					338	338		649
AIRE EXTERIOR		385 m3/h	(3,50 Renovaciones * hora)			469		2.099
AIRE EXTERIOR		385 m3/h	(192,50 m3/h. por persona)				1.169	
PERSONAS		2	.....			122	104	
ILUMINACIÓN		0,64 KW	.....			440		
MOTORES		HP	.....				
OTRAS CARGAS		Kw	Sensibles	Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS					2.304	1.031	1.273	2.099
CARGAS TOTALES					4.049	2.776	1.273	4.092

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	337	253	218	181	169	149	131	147	160	1.820	1.976	2.102
P. M.	2.389	2.615	2.991	3.531	3.878	4.049	3.922	3.594	729	637	537	428

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	4.092	3.872	3.655	3.438	3.220	3.003	2.829	2.392	1.959	1.524	1.089

Zona: DESPACHO TÉCNICO 1

20,60 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	15,00 m2	.....		92		195
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				92	92		195
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	5,60 m2	.....		1.356		353
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				1.356	1.356		353
TABIQUE	TIPO1	18,90 m2	+	m2 Cristal	104		343
	TIPO2	m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				104	104		343
TECHOS EXTERIORES		20,60 m2	.....		214		256
TECHOS INTERIORES		m2	.....			
CLARABOYAS		m2	.....			
SUELO		20,60 m2	.....		112		369
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				326	326		625
AIRE EXTERIOR		557 m3/h	(4,30 Renovaciones * hora)		678		3.037
AIRE EXTERIOR		557 m3/h	(185,70 m3/h. por persona)			1.691	
PERSONAS		3	.....		183	156	
ILUMINACIÓN		0,62 KW	.....		427		
MOTORES		HP	.....			
OTRAS CARGAS		Kw	Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				3.135	1.288	1.847	3.037
CARGAS TOTALES				5.013	3.166	1.847	4.553

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	245	172	155	128	114	104	93	122	157	2.375	2.577	2.728
P. M.	3.027	3.272	3.686	4.362	4.802	5.013	4.852	4.422	597	520	430	326

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	4.553	4.309	4.068	3.825	3.584	3.341	3.148	2.663	2.180	1.695	1.211

Zona: DESPACHO TÉCNICO 2 20,60 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	15,00 m2	.....		92		195
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				92	92		195
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	5,60 m2	.....		1.356		353
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				1.356	1.356		353
TABIQUE	TIPO1	18,90 m2	+	m2 Cristal	104		343
	TIPO2	m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				104	104		343
TECHOS EXTERIORES	20,60 m2	.....			214		256
TECHOS INTERIORES	m2	.....				
CLARABOYAS	m2	.....				
SUELO	20,60 m2	.....			112		369
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				326	326		625
AIRE EXTERIOR	557 m3/h	(6,40 Renovaciones * hora)			678		3.037
AIRE EXTERIOR	557 m3/h	(185,70 m3/h. por persona)				1.691	
PERSONAS	3	.....			183	156	
ILUMINACIÓN	0,62 KW	.....			427		
MOTORES	HP	.....				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles		Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				3.135	1.288	1.847	3.037
CARGAS TOTALES				5.013	3.166	1.847	4.553

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	245	172	155	128	114	104	93	122	157	2.375	2.577	2.728
P. M.	3.027	3.272	3.686	4.362	4.802	5.013	4.852	4.422	597	520	430	326

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	4.553	4.309	4.068	3.825	3.584	3.341	3.148	2.663	2.180	1.695	1.211

Zona: DESPACHO TÉCNICO 3 20,60 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	16,40 m2	.....		101		214
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				101	101		214
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	4,60 m2	.....		1.114		290
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				1.114	1.114		290
TABIQUE	TIPO1	58,80 m2	+	m2 Cristal	324		1.066
	TIPO2	m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				324	324		1.066
TECHOS EXTERIORES	20,60 m2	.....			214		256
TECHOS INTERIORES	m2	.....				
CLARABOYAS	m2	.....				
SUELO	20,60 m2	.....			112		369
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				326	326		625
AIRE EXTERIOR	557 m3/h	(6,40 Renovaciones * hora)			678		3.037
AIRE EXTERIOR	557 m3/h	(185,70 m3/h. por persona)				1.691	
PERSONAS	3	.....			183	156	
ILUMINACIÓN	0,62 KW	.....			427		
MOTORES	HP	.....				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles		Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				3.135	1.288	1.847	3.037
CARGAS TOTALES				5.000	3.153	1.847	5.232

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	426	345	328	300	289	278	268	289	320	2.534	2.739	2.892
P. M.	3.198	3.447	3.829	4.436	4.816	5.000	4.843	4.473	810	725	628	513

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	5.232	4.951	4.675	4.396	4.117	3.840	3.617	3.061	2.504	1.948	1.391

Zona: DISTRIBUIDOR 63,30 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 6 HORA 20
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	27,00 °C 67,90 %H.R.

					VERANO (Frig/h)			INVIERNO
					TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	90,30	m2	.....		244		1.120
	NE		m2	.....			
	E		m2	.....			
	SE		m2	.....			
	S		m2	.....			
	SO		m2	.....			
	O		m2	.....			
	NO		m2	.....			
	SOMBRA		m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS					244	244		1.120
CRISTALES	N	22,10	m2	.....		2.354		1.325
	NE		m2	.....			
	E		m2	.....			
	SE		m2	.....			
	S		m2	.....			
	SO		m2	.....			
	O		m2	.....			
	NO		m2	.....			
	SOMBRA		m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES					2.354	2.354		1.325
TABIQUES	TIPO1	120,80	m2	+	m2 Cristal	636		1.991
	TIPO2		m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES					636	636		1.991
TECHOS EXTERIORES		63,30	m2	.....		680		714
TECHOS INTERIORES			m2	.....			
CLARABOYAS			m2	.....			
SUELO		63,30	m2	.....		329		1.030
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO					1.009	1.009		1.744
AIRE EXTERIOR	2.268	m3/h	(6,40 Renovaciones * hora)			1.973		12.365
AIRE EXTERIOR	2.268	m3/h	(151,20 m3/h. por persona)				6.525	
PERSONAS	15		.....			870	450	
ILUMINACIÓN	1,97	KW	.....			1.355		
MOTORES		HP	.....				
OTRAS CARGAS		Kw	Sensibles	Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS					11.173	4.198	6.975	12.365
CARGAS TOTALES					15.416	8.441	6.975	18.545

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	927	671	580	480	436	380	8.698	11.056	10.194	9.645	10.538	11.211
P. M.	12.365	13.313	14.060	15.065	15.180	15.221	15.035	15.416	12.901	12.758	11.327	1.185

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	18.545	17.559	16.573	15.587	14.599	13.613	12.824	10.852	8.877	6.905	4.932

Zona: SALA DE CONFERENCIAS 83,40 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	2,00 m2	.....		12		26
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				12	12		26
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	29,90 m2	.....		15.641		1.883
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				15.641	15.641		1.883
TABIQUE	TIPO1	95,20 m2	+	m2 Cristal	524		1.726
	TIPO2	m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				524	524		1.726
TECHOS EXTERIORES		83,40 m2	.....		866		1.035
TECHOS INTERIORES		m2	.....			
CLARABOYAS		m2	.....			
SUELO		83,40 m2	.....		453		1.493
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				1.319	1.319		2.528
AIRE EXTERIOR	1.440 m3/h	(10,20 Renovaciones * hora)			1.754		7.851
AIRE EXTERIOR	1.440 m3/h	(36,00 m3/h. por persona)				4.373	
PERSONAS	40	.....			2.400	1.600	
ILUMINACIÓN	1,25 KW	.....			860		
MOTORES	HP	.....				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles		Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				10.987	5.014	5.973	7.851
CARGAS TOTALES				28.483	22.510	5.973	14.014

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	933	682	638	547	520	484	464	881	1.367	10.119	10.787	11.329
P. M.	12.204	12.935	16.202	22.030	26.516	28.483	27.756	23.559	1.959	1.704	1.442	1.187

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	14.014	13.269	12.523	11.777	11.032	10.287	9.690	8.200	6.707	5.218	3.727

Zona: SALA DE REUNIONES 20,90 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	65,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

					VERANO (Frig/h)			INVIERNO (Kcal/h)
					TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	
MUROS	N	m2	.....				
	NE	m2	.....				
	E	m2	.....				
	SE	m2	.....				
	S	m2	.....				
	SO	m2	.....				
	O	m2	.....				
	NO	m2	.....				
	SOMBRA	m2	.....				
TOTAL CARGA POR MUROS					0	0		0
CRISTALES	N	m2	.....				
	NE	m2	.....				
	E	m2	.....				
	SE	m2	.....				
	S	m2	.....				
	SO	m2	.....				
	O	m2	.....				
	NO	m2	.....				
	SOMBRA	m2	.....				
TOTAL CARGA POR CRISTALES					0	0		0
TABIQUE	TIPO1	38,60 m2	+	m2 Cristal		212		700
	TIPO2	38,60 m2	+	m2 Cristal		212		700
TOTAL CARGA POR TABIQUES					424	424		1.400
TECHOS EXTERIORES	20,90 m2	.....				217		259
TECHOS INTERIORES	m2	.....					
CLARABOYAS	m2	.....					
SUELO	20,90 m2	.....				114		374
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO					331	331		633
AIRE EXTERIOR	360 m3/h	(4,90 Renovaciones * hora)				438		1.963
AIRE EXTERIOR	360 m3/h	(36,00 m3/h. por persona)					849	
PERSONAS	10	.....				610	520	
ILUMINACIÓN	0,62 KW	.....				427		
MOTORES	HP	.....					
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles			Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS					2.844	1.475	1.369	1.963
CARGAS TOTALES					3.599	2.230	1.369	3.996

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	503	455	442	417	410	399	391	383	381	2.625	2.756	2.857
P. M.	3.063	3.234	3.366	3.536	3.577	3.599	3.490	3.407	709	658	604	554

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	3.996	3.784	3.570	3.358	3.146	2.934	2.763	2.337	1.913	1.489	1.063

Zona: SALA MUSCULACIÓN 315,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

					VERANO (Frig/h)			INVIERNO
					TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	42,60	m2	.....		84		529
	NE		m2	.....			
	E		m2	.....			
	SE		m2	.....			
	S		m2	.....			
	SO		m2	.....			
	O		m2	.....			
	NO		m2	.....			
	SOMBRA		m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS					84	84		529
CRISTALES	N	72,50	m2	.....		3.553		4.348
	NE		m2	.....			
	E		m2	.....			
	SE		m2	.....			
	S		m2	.....			
	SO		m2	.....			
	O		m2	.....			
	NO		m2	.....			
	SOMBRA		m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES					3.553	3.553		4.348
TABIQUE	TIPO1	233,10	m2	+	m2 Cristal	1.283		3.841
	TIPO2		m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES					1.283	1.283		3.841
TECHOS EXTERIORES		315,00	m2	.....		3.270		3.553
TECHOS INTERIORES			m2	.....			
CLARABOYAS			m2	.....			
SUELO		315,00	m2	.....		1.712		5.126
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO					4.982	4.982		8.679
AIRE EXTERIOR		17.010	m3/h	(4,10 Renovaciones * hora)		20.718		92.739
AIRE EXTERIOR		17.010	m3/h	(567,00 m3/h. por persona)			51.650	
PERSONAS		30	.....			2.220	3.450	
ILUMINACIÓN		7,88	KW	.....		5.421		
MOTORES			HP	.....			
OTRAS CARGAS			Kw	Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS					83.459	28.359	55.100	92.739
CARGAS TOTALES					93.361	38.261	55.100	110.136

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	3.216	2.407	2.185	1.813	1.680	1.511	55.112	61.981	59.552	59.060	64.720	68.689
P. M.	76.458	82.567	86.764	92.860	93.130	93.361	88.569	87.108	79.607	79.254	69.949	4.030

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	110.136	104.278	98.419	92.560	86.703	80.845	76.159	64.441	52.724	41.008	29.292

Zona: VESTIBULO 141,50 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

						VERANO (Frig/h)			INVIERNO	
						TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)	
MUROS	N		m2				95		444	
	NE		m2							
	E	37,50	m2							
	SE		m2							
	S		m2							
	SO		m2				343		661	
	O	55,80	m2							
	NO		m2							
	SOMBRA		m2			438	438		1.105	
TOTAL CARGA POR MUROS										
CRISTALES	N		m2				529		618	
	NE		m2							
	E	10,80	m2							
	SE		m2							
	S		m2							
	SO		m2				8.370		916	
	O	16,00	m2							
	NO		m2							
	SOMBRA		m2			8.899	8.899		1.534	
TOTAL CARGA POR CRISTALES										
TABIQUES	TIPO1	18,90	m2	+	m2 Cristal	189	104 85		311 255	
	TIPO2	15,50	m2	+	m2 Cristal					
TOTAL CARGA POR TABIQUES							189		566	
TECHOS EXTERIORES		141,50	m2			2.238	1.469 769		1.596 2.303	
TECHOS INTERIORES			m2							
CLARABOYAS			m2							
SUELO		141,50	m2							
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO							2.238		3.899	
AIRE EXTERIOR		2.274	m3/h	(12,90 Renovaciones * hora)		12.454	2.770 870 1.459	6.905 450	12.398	
AIRE EXTERIOR		2.274	m3/h	(151,60 m3/h. por persona)						
PERSONAS		15								
ILUMINACIÓN		2,12	KW							
MOTORES			HP							
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles Kw Latentes							
TOTAL CARGAS INTERNAS							12.454	5.099	7.355	12.398
CARGAS TOTALES							24.218	16.863	7.355	19.502

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	1.300	884	753	557	457	379	8.772	13.185	14.787	14.940	15.349	14.584
P. M.	14.099	14.259	16.487	20.314	22.974	24.218	23.460	20.801	14.219	13.869	12.265	1.741

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	19.502	18.465	17.427	16.390	15.354	14.317	13.486	11.411	9.335	7.260	5.187

Zona: VESTIBULO 2

48,90 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 18
28,20 °C	64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	10,80 m2	.....		66		128
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				66	66		128
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	15,80 m2	.....		8.265		904
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				8.265	8.265		904
TABIQUE	TIPO1	m2	+	m2 Cristal			
	TIPO2	m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				0	0		0
TECHOS EXTERIORES	48,90 m2	.....			508		552
TECHOS INTERIORES	m2	.....				
CLARABOYAS	m2	.....				
SUELO	48,90 m2	.....			266		796
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				774	774		1.348
AIRE EXTERIOR	2.202 m3/h	(3,80 Renovaciones * hora)			2.682		12.005
AIRE EXTERIOR	2.202 m3/h	(146,80 m3/h. por persona)				6.686	
PERSONAS	15	.....			870	450	
ILUMINACIÓN	0,73 KW	.....			502		
MOTORES	HP	.....				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles		Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				11.190	4.054	7.136	12.005
CARGAS TOTALES				20.295	13.159	7.136	14.385

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	332	192	159	100	79	56	7.376	7.809	8.040	8.118	8.887	9.441
P. M.	10.483	11.309	13.311	16.827	19.212	20.295	19.495	16.989	10.798	10.710	9.458	480

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	14.385	13.619	12.854	12.091	11.324	10.559	9.946	8.417	6.886	5.356	3.827

Zona: VESTUARIO 1 131,90 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 6 HORA 20
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	27,00 °C 67,90 %H.R.

					VERANO (Frig/h)			INVIERNO
					TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	87,30	m2	.....		236		1.083
	NE		m2	.....			
	E		m2	.....			
	SE		m2	.....			
	S		m2	.....			
	SO		m2	.....			
	O		m2	.....			
	NO		m2	.....			
	SOMBRA		m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS					236	236		1.083
CRISTALES	N	70,80	m2	.....		7.541		4.246
	NE		m2	.....			
	E		m2	.....			
	SE		m2	.....			
	S		m2	.....			
	SO		m2	.....			
	O		m2	.....			
	NO		m2	.....			
	SOMBRA		m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES					7.541	7.541		4.246
TABIQUE	TIPO1	43,70	m2	+	m2 Cristal	230		720
	TIPO2		m2	+	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES					230	230		720
TECHOS EXTERIORES		131,90	m2	.....		1.418		1.488
TECHOS INTERIORES			m2	.....			
CLARABOYAS			m2	.....			
SUELO		131,90	m2	.....		686		2.147
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO					2.104	2.104		3.635
AIRE EXTERIOR		2.120	m3/h	(12,90 Renovaciones * hora)		1.844		11.558
AIRE EXTERIOR		2.120	m3/h	(106,00 m3/h. por persona)			6.099	
PERSONAS		20	.....	.....		1.220	1.040	
ILUMINACIÓN		0,73	KW	.....		502		
MOTORES			HP	.....			
OTRAS CARGAS			Kw	Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS					10.705	3.566	7.139	11.558
CARGAS TOTALES					20.816	13.677	7.139	21.242

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	818	315	198	28	-27	-107	7.919	15.062	12.306	10.624	11.797	12.779
P. M.	14.163	15.350	16.376	17.626	17.753	17.648	18.605	20.816	13.330	12.930	11.322	1.322

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	21.242	20.112	18.983	17.851	16.723	15.593	14.688	12.429	10.170	7.909	5.650

Zona: VESTUARIO 2 143,80 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C	62,00 %H.R.	MES 7 HORA 18
INTERNAS	20,00 °C	24,00 °C	60,00 %H.R.	28,20 °C 64,20 %H.R.

				VERANO (Frig/h)			INVIERNO
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Kcal/h)
MUROS	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	m2	.....			
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR MUROS				0	0		0
CRISTALES	N	m2	.....			
	NE	m2	.....			
	E	m2	.....			
	SE	m2	.....			
	S	m2	.....			
	SO	m2	.....			
	O	m2	.....			
	NO	m2	.....			
	SOMBRA	m2	.....			
TOTAL CARGA POR CRISTALES				0	0		0
TABIQUE	TIPO1	66,70 m2	+ 34,80 m2 Cristal		714		2.139
	TIPO2	58,50 m2	+ m2 Cristal		258		964
TOTAL CARGA POR TABIQUES				972	972		3.103
TECHOS EXTERIORES	143,80 m2	.....			1.493		1.622
TECHOS INTERIORES	m2	.....				
CLARABOYAS	m2	.....				
SUELO	143,80 m2	.....			781		2.340
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				2.274	2.274		3.962
AIRE EXTERIOR	2.120 m3/h	(3,10 Renovaciones * hora)			2.582		11.558
AIRE EXTERIOR	2.120 m3/h	(106,00 m3/h. por persona)				6.437	
PERSONAS	20	.....			1.220	1.040	
ILUMINACIÓN	0,73 KW	.....			502		
MOTORES	HP	.....				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles	Kw Latentes					
TOTAL CARGAS INTERNAS				11.781	4.304	7.477	11.558
CARGAS TOTALES				15.027	7.550	7.477	18.623

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	1.941	1.675	1.570	1.398	1.327	1.247	9.260	9.402	9.360	9.331	10.068	10.641
P. M.	11.839	12.844	13.602	14.595	14.837	15.027	14.412	13.934	13.540	13.318	11.984	2.209

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	18.623	17.633	16.643	15.651	14.661	13.671	12.878	10.896	8.916	6.934	4.952

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C 62,00%H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 18
28,20 °C	64,20 %H.R.

Grupo: PLANTA BAJA

	VERANO (Frig/h)	SENSIBLE (Frig/h)	LATENTE (Frig/h)	INVIERNO (Kcal/h)
232,5 m2 MUROS EXTERIORES	1.116	1.116		2.764
124,9 m2 CRISTALES EXTERIORES	20.303	20.303		7.585
518,5 m2 PAREDES INTERIORES	3.021	3.021		8.541
598,8 m2 TECHOS	6.217	6.217		6.753
m2 CLARABOYAS				
598,8 m2 SUELO	3.403	3.403		9.744
TOTAL CARGAS ESTRUCTURALES	34.060	34.060		35.387
21.988,0 m3 AIRE EXTERIOR	93.301	26.780	66.521	119.880
70,0 PERSONAS	9.815	4.615	5.200	
14,3 KW ILUMINACIÓN	9.819	9.819		
HP MOTORES				
OTRAS CARGAS				
TOTAL CARGAS INTERNAS	112.935	41.214	71.721	119.880
CARGAS TOTALES	146.995	75.274	71.721	155.267

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	3.731	3.405	65.326	76.765	76.141	88.367	95.502	99.542	108.482	116.118	124.985	138.786
P. M.	144.304	146.995	140.610	134.057	98.560	97.341	85.853	8.771	6.987	5.274	4.797	4.038

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	155.267	148.040	139.724	131.406	123.092	114.778	108.125	91.484	74.853	58.220	41.588

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C 62,00%H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 18
28,20 °C	64,20 %H.R.

Grupo: PLANTA PRIMERA

	VERANO (Frig/h)	SENSIBLE (Frig/h)	LATENTE (Frig/h)	INVIERNO (Kcal/h)
232,1 m2 MUROS EXTERIORES	549	549		2.855
198,8 m2 CRISTALES EXTERIORES	52.980	52.980		11.674
570,6 m2 PAREDES INTERIORES	3.356	3.356		10.245
602,3 m2 TECHOS	6.253	6.253		6.795
m2 CLARABOYAS				
602,3 m2 SUELO	3.273	3.273		9.802
TOTAL CARGAS ESTRUCTURALES	66.411	66.411		41.371
11.770,0 m3 AIRE EXTERIOR	50.074	14.335	35.739	64.169
140,0 PERSONAS	14.940	8.500	6.440	
8,7 KW ILUMINACIÓN	5.978	5.978		
HP MOTORES				
OTRAS CARGAS				
TOTAL CARGAS INTERNAS	70.992	28.813	42.179	64.169
CARGAS TOTALES	137.403	95.224	42.179	105.540

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	3.285	2.951	34.564	44.409	42.467	61.032	66.339	70.534	77.397	83.090	95.790	117.122
P. M.	131.294	137.403	133.616	122.527	56.033	54.467	48.165	8.562	6.659	4.768	4.299	3.555

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	105.540	101.445	95.749	90.047	84.348	78.650	74.088	62.693	51.292	39.894	28.496

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO
EXTERNAS	1,20 °C	28,70 °C 62,00%H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 18
28,20 °C	64,20 %H.R.

Grupo: VESTIBULO 2 Y SALA CONFERENCIA

	VERANO (Frig/h)	SENSIBLE (Frig/h)	LATENTE (Frig/h)	INVIERNO (Kcal/h)
12,8 m2 MUROS EXTERIORES	78	78		167
45,7 m2 CRISTALES EXTERIORES	23.906	23.906		2.878
95,2 m2 PAREDES INTERIORES	524	524		1.726
132,3 m2 TECHOS	1.374	1.374		1.642
m2 CLARABOYAS				
132,3 m2 SUELO	719	719		2.368
TOTAL CARGAS ESTRUCTURALES	26.601	26.601		8.781
3.642,0 m3 AIRE EXTERIOR	15.495	4.436	11.059	19.856
55,0 PERSONAS	5.320	3.270	2.050	
2,0 KW ILUMINACIÓN	1.362	1.362		
HP MOTORES				
OTRAS CARGAS				
TOTAL CARGAS INTERNAS	22.177	9.068	13.109	19.856
CARGAS TOTALES	48.778	35.669	13.109	28.637

Resultados hora a hora en Verano

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. M.	599	540	7.840	8.690	9.407	18.237	19.674	20.770	22.687	24.244	29.513	38.857
P. M.	45.728	48.778	47.251	40.548	12.757	12.414	10.900	1.667	1.265	874	797	647

Resultados Invierno

Tª	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,00	9,00	11,00	13,00	15,00
TOTAL	28.637	26.888	25.377	23.868	22.356	20.846	19.636	16.617	13.593	10.574	7.554

Caudal:	2.274 m3/h	Pérdida por metro estimada:	0,1057 mm.c.a.
Velocidad inicial:	6,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 17
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	49,19 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	5,20 mm.c.a.

Zona	Caudal (m3/h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m3/h)
DIFUSOR 1	227	1	227
DIFUSOR 10	227	1	227
DIFUSOR 2	227	1	227
DIFUSOR 3	227	1	227
DIFUSOR 4	227	1	227
DIFUSOR 5	227	1	227
DIFUSOR 6	227	1	227
DIFUSOR 7	227	1	227
DIFUSOR 8	227	1	227
DIFUSOR 9	227	1	227

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m2)
1	2	19,6	2.270	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	5,5				381	0,0	39,0
2	3	1,0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 10	2,52	23,03	164	1,0	0,9
2	4	3,8	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 9	2,80	25,83	164	1,0	3,6
2	5	3,3	1.816	FIBRA DE VIDRIO	450 x 250	4,9				363	0,0	6,2
5	6	1,0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 8	2,83	26,33	164	1,0	0,9
5	7	3,2	1.589	FIBRA DE VIDRIO	400 x 250	4,8				343	0,0	5,6
7	8	1,0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 6	3,13	29,53	164	1,0	0,9
7	9	3,6	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 7	3,39	32,13	164	1,0	3,4
7	10	5,2	1.135	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,5				299	0,0	7,9
10	11	3,5	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 5	3,91	37,23	164	1,0	3,3
10	12	1,0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 4	3,42	32,30	164	0,0	0,9
10	13	4,2	681	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	4,0				244	1,0	5,4
13	14	1,0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 3	4,28	40,29	164	0,0	0,9
13	15	5,0	454	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,6				210	0,0	5,9
15	16	1,0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 2	4,81	45,29	164	0,0	0,9
15	17	4,9	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3,0	DIFUSOR 1	5,20	49,19	164	0,0	4,6

Material	Sup./Long. (m2) / (m)	Diámetro (mm)
FIBRA DE VIDRIO	90,30	

Caudal:	2.274 m3/h	Pérdida por metro estimada:	0,0951 mm.c.a.
Velocidad inicial:	6,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 11
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	47,32 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	4,50 mm.c.a.

Zona	Caudal (m3/h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m3/h)
RETORNO 1	379	1	379
RETORNO 2	379	1	379
RETORNO 3	379	1	379
RETORNO 4	379	1	379
RETORNO 5	379	1	379
RETORNO 6	379	1	379

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m2)
1	2	19,9	2.274	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	5,6				381	0,0	39,6
2	3	1,5	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 6	2,55	24,32	210	1,0	1,8
2	4	5,0	1.895	FIBRA DE VIDRIO	450 x 250	5,1				363	0,0	9,4
4	5	4,6	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 5	3,29	32,42	210	1,0	5,4
4	6	1,3	1.516	FIBRA DE VIDRIO	400 x 250	4,6				343	0,0	2,3
6	7	6,2	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 4	3,52	35,32	210	1,0	7,3
6	8	2,9	1.137	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,5				299	0,0	4,4
8	9	1,6	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 3	3,47	33,62	210	1,0	1,9
8	10	5,0	758	FIBRA DE VIDRIO	250 x 250	3,6				273	0,0	7,0
10	11	10,3	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 1	4,50	47,32	210	1,0	12,1
10	12	1,6	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 2	3,84	38,62	210	1,0	1,9

Material	Sup./Long. (m2) / (m)	Diámetro (mm)
FIBRA DE VIDRIO	93,10	

Caudal:	3.642 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0753 mm.c.a.
Velocidad inicial:	6,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 13
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	37,57 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	2,83 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
DIFUSOR 1	520	1	520
DIFUSOR 2	520	1	520
DIFUSOR 3	520	1	520
DIFUSOR 4	520	1	520
DIFUSOR 5	520	1	520
DIFUSOR 6	520	1	520
DIFUSOR 7	520	1	520

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	2,3	3.640	FIBRA DE VIDRIO	850 x 250	5,5				482	0,0	6,5
2	3	1,7	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 7	0,53	7,61	244	1,0	2,2
2	4	2,3	3.120	FIBRA DE VIDRIO	750 x 250	5,3				456	0,0	5,9
4	5	1,0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 6	0,67	9,21	244	1,0	1,3
4	6	4,0	2.600	FIBRA DE VIDRIO	650 x 250	5,0				428	0,0	9,4
6	7	1,0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 5	0,99	13,21	244	1,0	1,3
6	8	6,7	2.080	FIBRA DE VIDRIO	550 x 250	4,7				397	1,0	14,1
8	9	1,0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 4	2,18	29,07	244	1,0	1,3
8	10	4,5	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 2	2,40	32,57	244	1,0	5,8
8	11	5,0	1.040	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,1				299	0,0	7,6
11	12	1,0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 3	2,38	30,47	244	0,0	1,3
11	13	4,5	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3,1	DIFUSOR 1	2,83	37,57	244	1,0	5,8

Material	Sup./Long. (m ²) / (m)	Diámetro (mm)
FIBRA DE VIDRIO	62,50	

Caudal:	3.642 m3/h	Pérdida por metro estimada:	0,0772 mm.c.a.
Velocidad inicial:	6,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 8
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	54,60 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	4,21 mm.c.a.

Zona	Caudal (m3/h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m3/h)
RETORNO 1	911	1	911
RETORNO 2	911	1	911
RETORNO 3	911	1	911
RETORNO 4	911	1	911

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m2)
1	2	3,0	3.644	FIBRA DE VIDRIO	850 x 250	5,6				482	0,0	8,4
2	3	4,3	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	3,6	RETORNO 4	0,88	12,53	299	1,0	6,5
2	4	6,3	2.733	FIBRA DE VIDRIO	650 x 250	5,3				428	2,0	14,7
4	5	1,0	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	3,6	RETORNO 3	2,98	36,07	299	1,0	1,5
4	6	0,3	1.822	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	4,4				381	0,0	0,6
6	7	4,8	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	3,6	RETORNO 2	2,91	34,94	299	0,0	7,3
6	8	14,0	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	3,6	RETORNO 1	4,21	54,60	299	2,0	21,3

Material	Sup./Long. (m2) / (m)	Diámetro (mm)
FIBRA DE VIDRIO	60,30	

Caudal:	2.268 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1758 mm.c.a.
Velocidad inicial:	6,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 9
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	32,33 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	5,68 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
DIFUSOR 1	324	1	324
DIFUSOR 2	324	1	324
DIFUSOR 3	324	1	324
DIFUSOR 4	324	1	324
DIFUSOR 5	324	1	324
DIFUSOR 6	324	1	324
DIFUSOR 7	324	1	324

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	0,5	648	FIBRA DE VIDRIO	400 x 100	5,4				207	0,0	0,7
2	3	1,4	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 7	0,91	5,03	168	1,0	1,5
2	4	3,7	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 6	1,31	7,33	168	1,0	3,9
4	5	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 5	2,18	12,33	168	0,0	5,3
5	6	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 4	3,06	17,33	168	0,0	5,3
6	7	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 3	3,93	22,33	168	0,0	5,3
7	8	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 2	4,81	27,33	168	0,0	5,3
8	9	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFUSOR 1	5,68	32,33	168	0,0	5,3

Material	Sup./Long. (m ²) / (m)	Diámetro (mm)
FIBRA DE VIDRIO	32,60	

Caudal:	2.268 m3/h	Pérdida por metro estimada:	0,0864 mm.c.a.
Velocidad inicial:	6,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 12
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	27,72 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	2,40 mm.c.a.

Zona	Caudal (m3/h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m3/h)
RETORNO 1	378	1	378
RETORNO 2	378	1	378
RETORNO 3	378	1	378
RETORNO 4	378	1	378
RETORNO 5	378	1	378
RETORNO 6	378	1	378

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m2)
1	2	0,8	2.268	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	5,5				381	0,0	1,6
2	3	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 6	0,38	4,72	210	1,0	1,2
2	4	4,0	1.890	FIBRA DE VIDRIO	450 x 250	5,1				363	0,0	7,5
4	5	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 5	0,78	8,72	210	1,0	1,2
4	6	5,0	1.512	FIBRA DE VIDRIO	400 x 250	4,5				343	0,0	8,8
6	7	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 4	1,22	13,72	210	1,0	1,2
6	8	5,0	1.134	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,5				299	0,0	7,6
8	9	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 3	1,73	18,72	210	1,0	1,2
8	10	5,0	756	FIBRA DE VIDRIO	250 x 250	3,6				273	0,0	7,0
10	11	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 2	2,10	23,72	210	1,0	1,2
10	12	5,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 1	2,40	27,72	210	1,0	5,9

Material	Sup./Long. (m2) / (m)	Diámetro (mm)
FIBRA DE VIDRIO	44,40	

CALCULO SIMPLIFICADO.-

Para no tener que utilizar la compleja fórmula anterior, puede recurrirse a una serie de tablas y ábacos de fácil utilización y que están basados en la fórmula de Renouard.

La siguiente tabla nos da los diámetros teóricos.-

CAUDALES EN m³/h. GAS TEORICO**TABLA II**

		LONGITUDES EQUIVALENTES																					
ERDID. DE ARGA mm.ca)	5	6	8	10	12	14	16	18	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	5	PERDID. DE CARGA mm.ca)		
	10	8	12	16	20	24	28	32	36	40	46	52	58	64	70	76	82	88	94	100		10	
	15	12	18	24	30	36	42	48	54	60	69	78	87	96	105	114	123	132	141	150		15	
DIAMETROS	15	3,21	2,20	1,76	1,50	1,33	1,20	1,10	1,03	0,96	0,91	0,84	0,79	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	15	DIAMETROS
	17,5	4,84	3,30	2,64	2,26	2,00	1,81	1,66	1,54	1,45	1,36	1,26	1,18	1,11	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,82	17,5	
	20	6,09	4,21	3,77	3,22	2,84	2,57	2,36	2,20	2,06	1,94	1,80	1,68	1,58	1,50	1,43	1,37	1,31	1,26	1,22	1,17	20	
	22,5	9,41	6,43	5,14	4,39	3,89	3,52	3,23	3,00	2,81	2,66	2,46	2,30	2,16	2,05	1,95	1,87	1,79	1,72	1,66	1,60	22,5	
	25	12,44	8,50	6,80	5,81	5,14	4,65	4,27	3,97	3,72	3,51	3,25	3,04	2,86	2,71	2,58	2,47	2,37	2,28	2,19	2,12	25	
	27,5	16,01	10,94	8,75	7,47	6,61	5,98	5,50	5,11	4,79	4,52	4,18	3,91	3,68	3,49	3,32	3,17	3,05	2,93	2,82	2,73	27,5	
	30	20,16	13,77	11,02	9,41	8,32	7,53	6,92	6,43	6,03	5,69	5,27	4,92	4,64	4,39	4,18	4,00	3,83	3,69	3,56	3,44	30	
	32,5	24,92	17,02	13,62	11,63	10,29	9,31	8,55	7,95	7,45	7,03	6,51	6,09	5,73	5,43	5,17	4,94	4,74	4,56	4,40	4,25	32,5	
	35	30,32	20,72	16,58	14,15	12,52	11,33	10,41	9,67	9,07	8,56	7,92	7,41	6,98	6,61	6,29	6,01	5,77	5,55	5,35	5,17	35	
	37,5	36,40	24,87	19,90	16,99	15,03	13,60	12,49	11,61	10,88	10,27	9,51	8,89	8,37	7,93	7,55	7,22	6,92	6,66	6,42	6,21	37,5	
	40	43,18	29,50	23,61	20,16	17,93	16,13	14,82	13,77	12,91	12,19	11,28	10,55	9,94	9,41	8,96	8,56	8,21	7,90	7,62	7,37	40	
	42,5	50,70	34,64	27,72	23,67	20,94	18,94	17,41	16,17	15,16	14,31	13,25	12,39	11,67	11,05	10,52	10,06	9,64	9,28	8,95	8,65	42,5	
	45	58,99	40,31	32,26	27,54	24,36	22,04	20,25	18,82	17,64	16,69	15,42	14,41	13,57	12,86	12,24	11,70	11,22	10,79	10,41	10,06	45	
	47,5	68,07	46,51	37,23	31,78	28,11	25,43	23,37	21,71	20,35	19,21	17,79	16,63	15,66	14,84	14,14	13,50	12,95	12,46	12,01	11,61	47,5	
	50	77,97	53,28	42,64	36,40	32,70	29,13	26,77	24,87	23,31	22,00	20,38	19,05	17,94	17,00	16,18	15,46	14,83	14,27	13,76	13,30	50	
	55	100,36	68,57	54,88	46,86	41,45	37,50	34,45	32,02	30,01	28,32	26,23	24,52	23,09	21,88	20,82	19,90	19,09	18,36	17,71	17,12	55	
60	126,37	86,35	69,10	59,00	52,19	47,22	43,38	40,31	37,79	35,66	33,02	30,87	29,08	27,54	26,22	25,06	24,04	23,12	22,30	21,55	60		
65	156,21	106,73	85,42	72,93	64,51	58,06	53,62	49,83	46,71	44,08	40,82	38,16	35,94	34,05	32,41	30,96	29,71	28,58	27,57	26,64	65		
70	190,08	126,08	101,11	88,74	78,50	71,02	65,75	60,64	56,84	53,64	49,68	46,44	43,73	41,43	39,44	37,70	36,16	34,78	33,54	32,42	70		
75	228,14	155,92	124,11	108,54	94,24	85,26	78,33	72,79	68,23	64,39	59,63	55,75	52,50	49,74	47,35	45,26	43,41	41,75	40,27	38,92	75		
80	270,72	184,98	147,14	126,39	111,81	101,15	92,94	86,36	80,95	76,40	70,75	66,14	62,29	59,01	56,17	53,69	51,50	49,54	47,77	46,18	80		
85	317,87	217,20	173,82	148,41	131,28	118,77	109,12	101,40	95,05	89,70	83,07	77,66	73,14	69,29	65,96	63,04	60,47	58,16	56,09	54,24	85		
90	369,82	252,69	202,23	172,66	152,74	138,18	126,96	117,98	110,58	104,36	96,65	90,35	85,09	80,61	76,74	73,35	70,35	67,67	65,26	63,08	90		
95	426,76	291,59	233,36	199,24	176,25	159,45	146,50	136,14	127,61	120,43	111,53	104,26	98,19	93,02	88,55	84,64	81,18	78,09	75,31	72,79	95		
100	488,85	334,02	267,31	228,23	201,90	182,65	167,82	155,95	146,17	137,85	127,75	119,43	112,48	106,55	101,44	96,95	92,99	89,45	86,27	83,38	100		
110	629,21	429,93	344,07	293,76	253,47	235,09	216,00	200,72	188,14	177,56	164,44	153,72	144,77	137,15	130,56	124,79	119,69	115,13	111,04	107,32	110		
125	882,73	601,15	482,70	412,11	364,57	329,82	303,03	281,59	263,95	249,10	230,69	216,66	203,10	192,41	183,16	175,07	167,91	161,52	155,77	150,57	125		
150	1430,63	977,52	781,40	664,12	590,85	534,53	491,12	456,38	427,78	403,72	373,88	349,52	329,16	311,83	296,85	283,74	272,13	261,78	252,46	244,02	150		
		2,500	1,250	0,833	0,625	0,500	0,417	0,357	0,313	0,278	0,250	0,217	0,192	0,172	0,156	0,143	0,132	0,122	0,114	0,106	0,100		
PERDIDA DE CARGA POR UNIDAD DE LONGITUD (mm ca./m.)																							

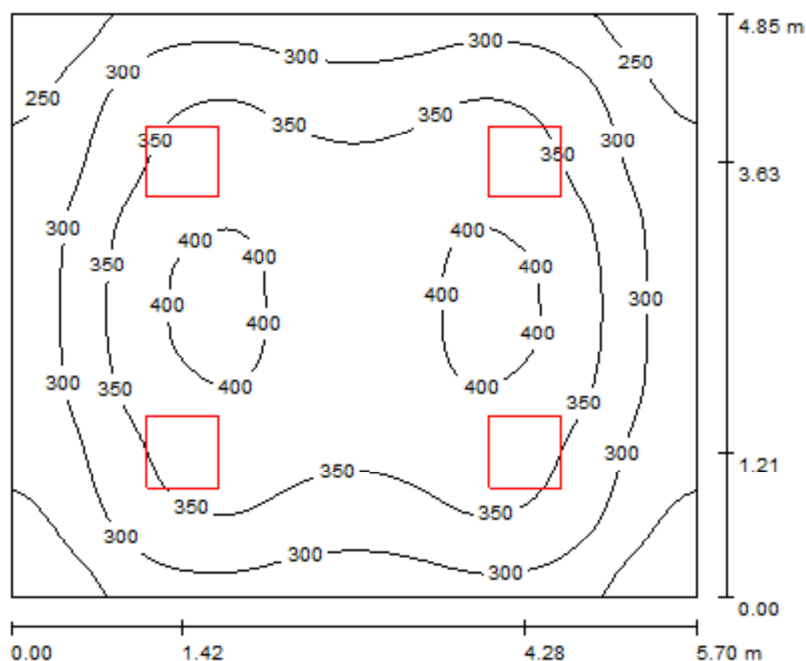
TABLA III

Densidad relativa	Factor
0,40	1,23
0,50	1,10
0,60	1,00
0,70	0,93
0,80	0,87
0,90	0,82
1,00	0,78
1,20	0,71
1,40	0,66
1,60	0,61
1,80	0,58
2,00	0,55

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

ADMINISTRACIÓN / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	332	207	412	0.623
Suelo	5	292	195	387	0.668
Techo	75	58	48	68	0.818
Paredes (4)	78	113	49	194	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	11	14	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	11	14	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

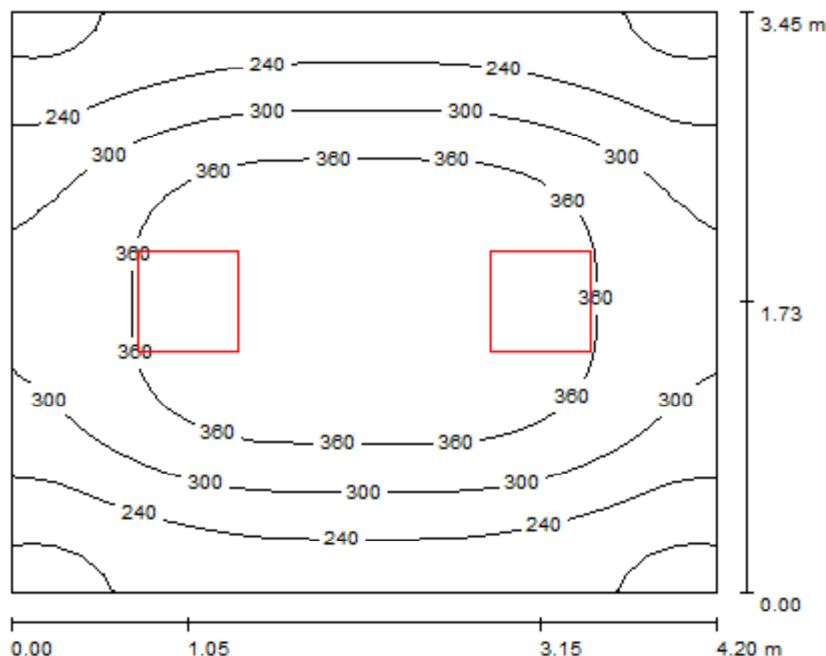
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			12267	21600	280.0

Valor de eficiencia energética: $10.13 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.64 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	304	158	412	0.520
Suelo	5	254	174	302	0.685
Techo	75	61	46	71	0.756
Paredes (4)	78	107	48	294	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

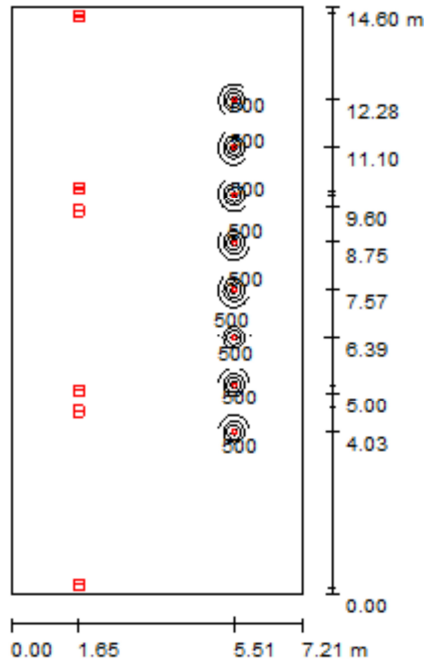
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			6133	10800	140.0

Valor de eficiencia energética: $9.66 \text{ W/m}^2 = 3.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.49 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

BAR / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:188

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	128	7.19	2333	0.056
Suelo	5	118	12	751	0.104
Techo	70	12	5.25	24	0.456
Paredes (4)	50	30	8.28	68	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

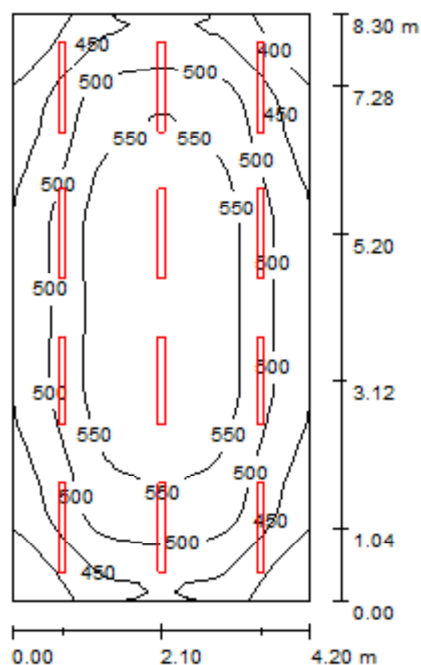
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	TROLL 5005 TUBULAR +1 x PAR 30 75W 30° (1.000)	1285	1279	75.0
2	6	TROLL 706/B GALLERY +1 x TC-D 26W EQ. MAG. A.F. (1.000)	1202	1800	34.0
Total:			17493	21032	804.0

Valor de eficiencia energética: $7.64 \text{ W/m}^2 = 5.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 105.27 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:107

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	504	349	593	0.692
Suelo	20	410	291	487	0.709
Techo	70	280	172	722	0.613
Paredes (4)	50	371	203	840	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	23	
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared inferior	20	27	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

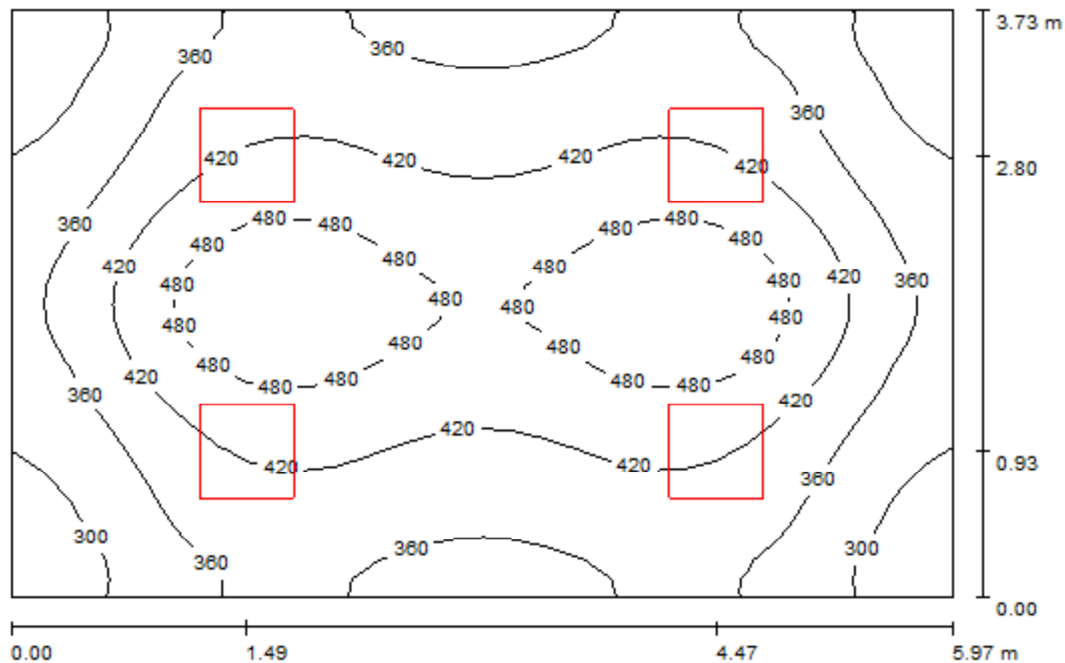
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
Total:			33812	40200	432.0

Valor de eficiencia energética: $12.39 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 34.86 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO REGIDOR / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	397	252	530	0.635
Suelo	5	344	232	438	0.674
Techo	75	79	63	92	0.791
Paredes (4)	78	147	63	254	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

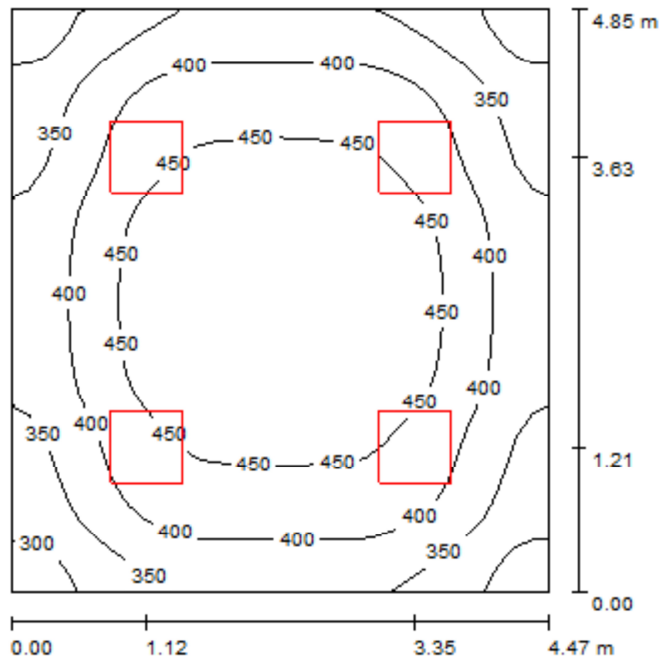
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			12267	21600	280.0

Valor de eficiencia energética: $12.57 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.27 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO TÉCNICO 1 / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	409	267	498	0.654
Suelo	5	353	251	464	0.710
Techo	75	82	66	94	0.807
Paredes (4)	78	152	67	290	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	11	14	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	11	14	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

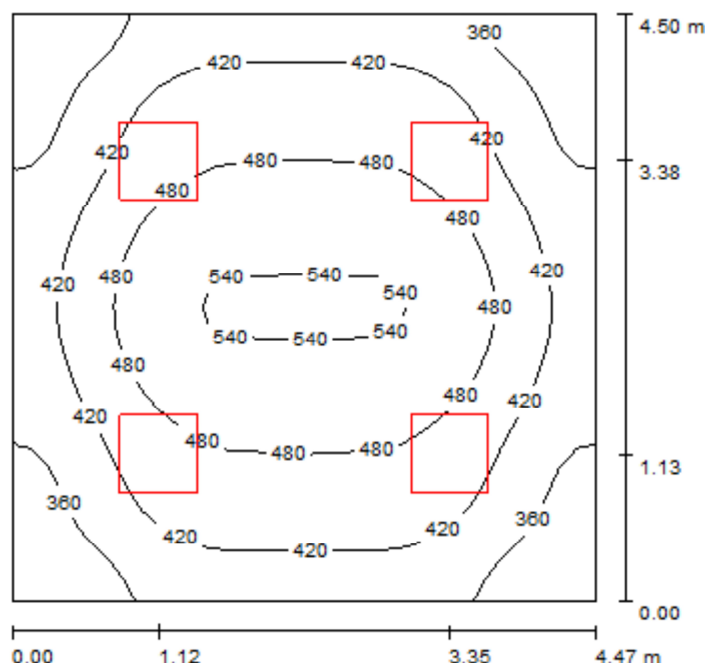
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			12267	21600	280.0

Valor de eficiencia energética: $12.92 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.68 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO TÉCNICO 2 / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	436	288	548	0.661
Suelo	5	374	265	490	0.708
Techo	75	91	73	102	0.808
Paredes (4)	78	166	74	300	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	11	14	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	11	14	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

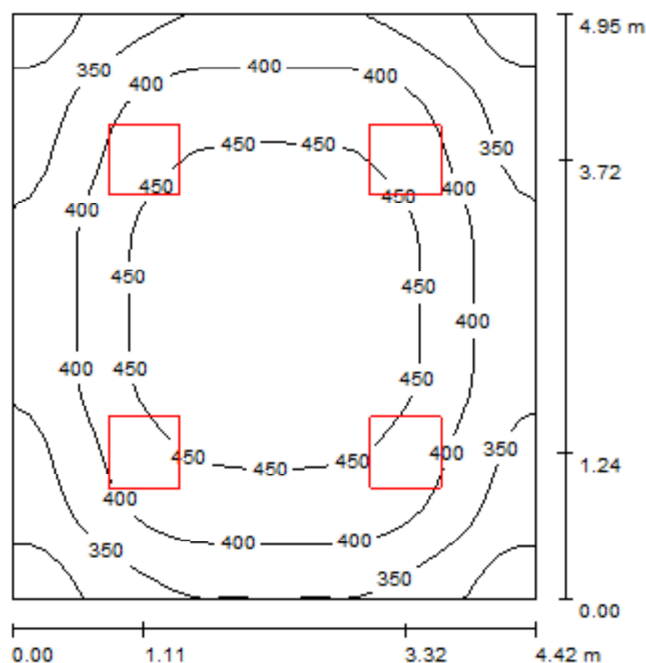
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			12267	21600	280.0

Valor de eficiencia energética: $13.92 \text{ W/m}^2 = 3.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.11 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA ED CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO TÉCNICO 3 / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	406	267	488	0.657
Suelo	5	350	242	458	0.689
Techo	75	82	65	95	0.795
Paredes (4)	78	152	64	296	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 11
Pared inferior 11
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

11 14
11 14

Lista de piezas - Luminarias

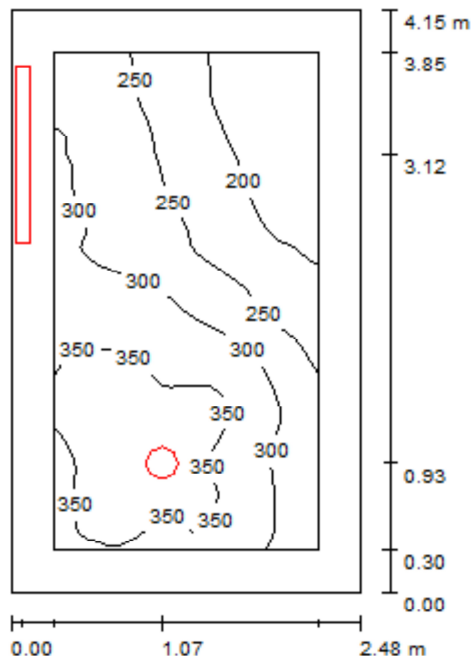
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			12267	21600	280.0

Valor de eficiencia energética: $12.80 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.88 m^2)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVABO VESTUARIO GRUPAL (H) / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	284	160	378	0.565
Suelo	20	213	130	263	0.611
Techo	70	162	86	1280	0.527
Paredes (4)	78	186	77	4025	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

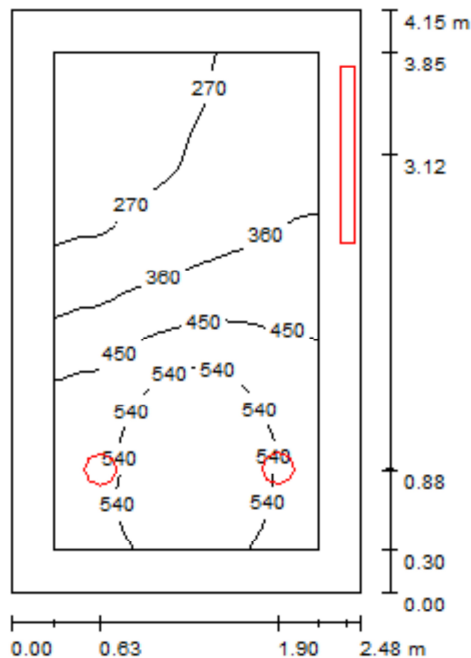
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	1	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			4674	5750	74.0

Valor de eficiencia energética: $7.19 \text{ W/m}^2 = 2.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.29 m^2)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVABO VESTUARIO GRUPAL (M) / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	405	193	603	0.475
Suelo	20	309	166	414	0.537
Techo	70	208	116	1256	0.557
Paredes (4)	78	255	106	3340	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

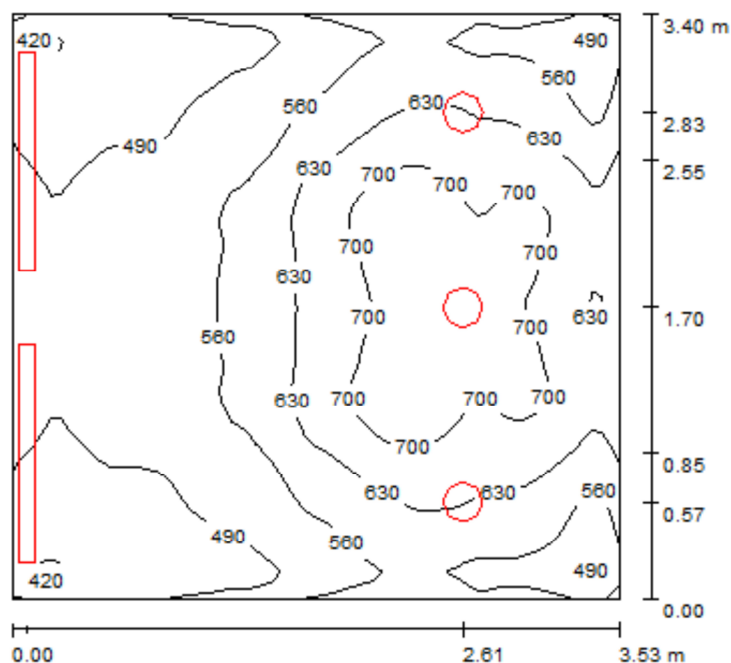
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	2	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			6530	8150	112.0

Valor de eficiencia energética: $10.88 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.29 m^2)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVABO VESTUARIO HOMBRES / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	576	394	742	0.683
Suelo	20	472	337	559	0.715
Techo	70	319	173	1383	0.545
Paredes (4)	78	393	195	4172	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

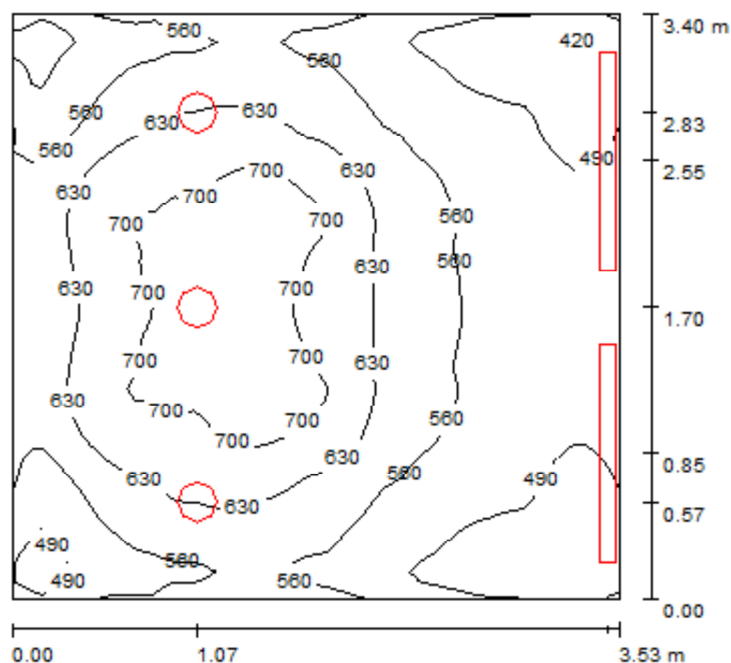
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	3	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			11204	13900	186.0

Valor de eficiencia energética: $15.50 \text{ W/m}^2 = 2.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.00 m^2)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVABO VESTUARIO MUJERES / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	582	399	742	0.686
Suelo	20	476	343	557	0.721
Techo	70	315	168	1406	0.531
Paredes (4)	78	389	184	4531	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

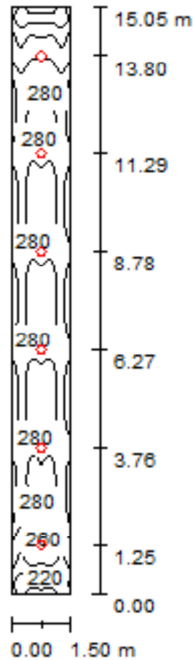
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	3	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			11204	13900	186.0

Valor de eficiencia energética: $15.50 \text{ W/m}^2 = 2.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.00 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO OFICINAS / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.482 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:194

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	270	204	295	0.757
Suelo	5	210	153	234	0.731
Techo	75	101	79	115	0.782
Paredes (4)	78	155	73	330	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	19	
Trama:	128 x 32 Puntos	Pared inferior	19	19	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

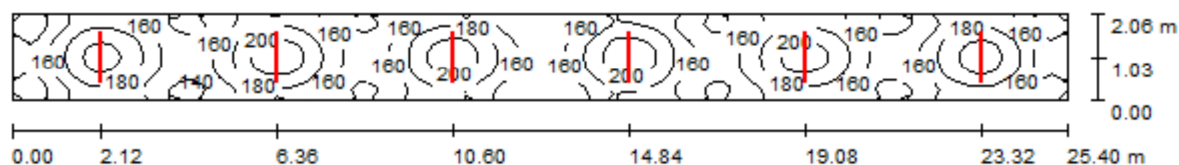
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			11137	14400	228.0

Valor de eficiencia energética: $10.10 \text{ W/m}^2 = 3.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.58 m^2)



PASILLO VESTUARIOS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:182

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	168	119	214	0.708
Suelo	20	138	107	152	0.776
Techo	70	127	67	1044	0.529
Paredes (4)	78	120	70	207	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

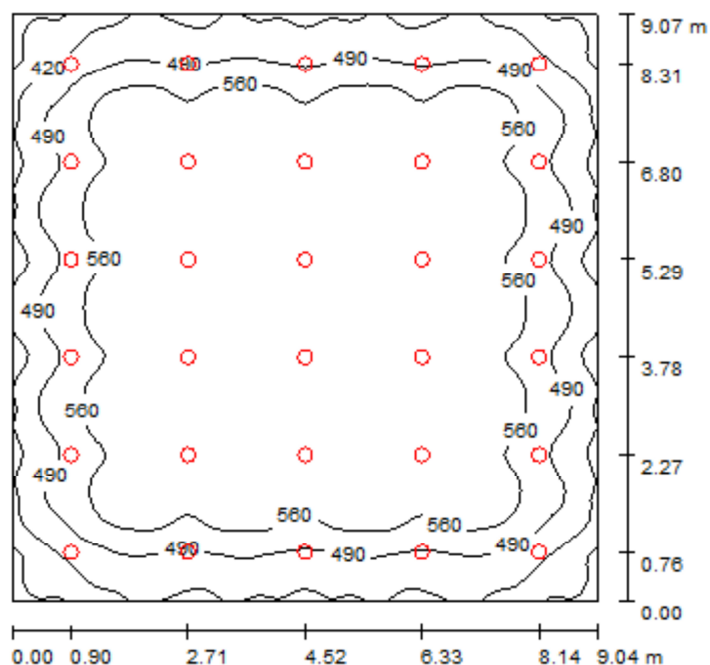
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	TROLL 38/136/CP GAMA 38 DIF. +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2446	3350	36.0
Total:			14673	20100	216.0

Valor de eficiencia energética: $4.13 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.32 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE CONFERENCIAS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.832 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:117

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	537	324	633	0.602
Suelo	5	502	285	617	0.567
Techo	75	71	53	97	0.743
Paredes (4)	78	182	68	301	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 19
Pared inferior 19
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

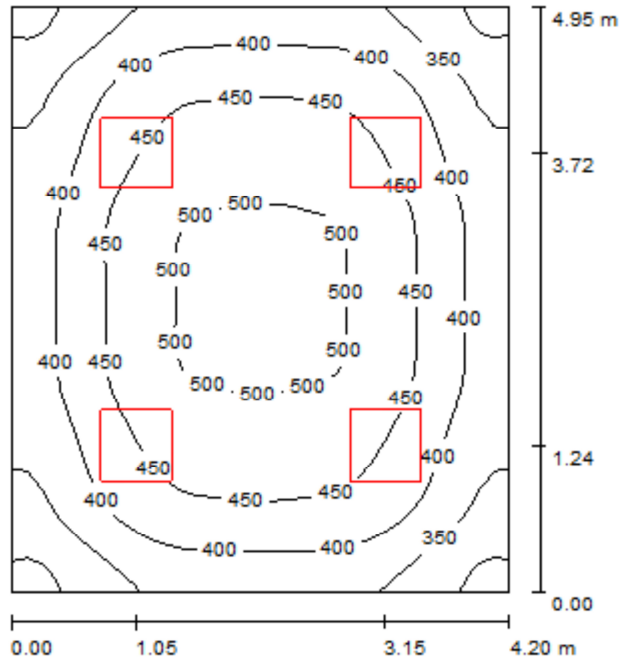
19 19
19 19

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			55687	72000	1140.0

Valor de eficiencia energética: $13.90 \text{ W/m}^2 = 2.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 81.99 m^2)

SALA DE REUNIONES / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.445 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	423	280	510	0.661
Suelo	5	364	256	474	0.703
Techo	75	87	70	99	0.805
Paredes (4)	78	161	71	322	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 11
 Pared inferior 11
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

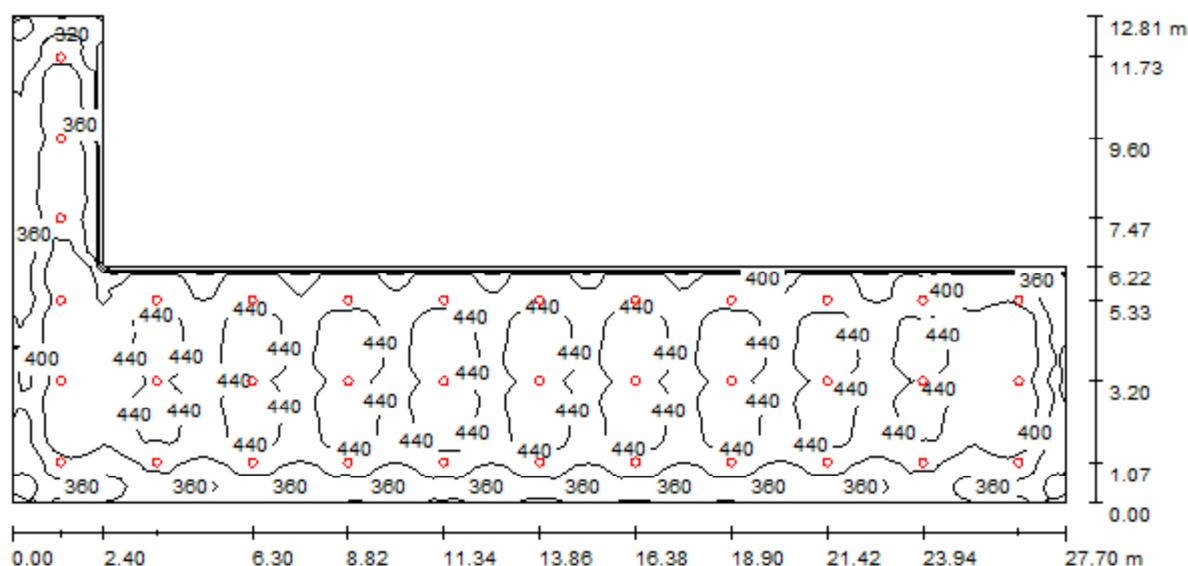
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TROLL 731/418/CP POLIVALENTES LAMAS DARKLIGHT BRILLO. +4 x T26 18W EQ. ELECTR. (1.000)	3067	5400	70.0
Total:			12267	21600	280.0

Valor de eficiencia energética: $13.47 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.79 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA MUSCULACIÓN (PARTE 1) / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 2.932 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:199

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	413	272	467	0.658
Suelo	52	394	246	461	0.626
Techo	75	205	118	245	0.576
Paredes (6)	78	240	116	431	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

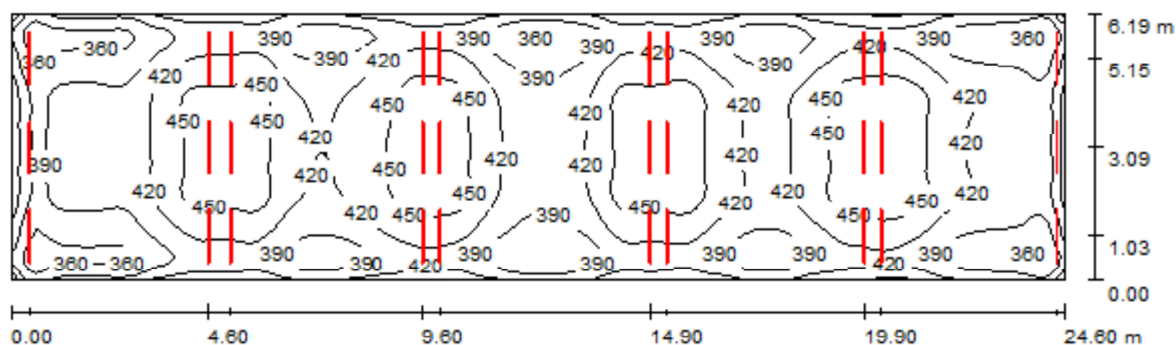
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	36	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			66825	86400	1368.0

Valor de eficiencia energética: $7.27 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 188.11 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA MUSCULACIÓN (PARTE 2) / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.350 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:176

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	416	330	475	0.794
Suelo	52	389	308	440	0.790
Techo	70	336	228	1393	0.678
Paredes (4)	78	365	245	2351	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	TROLL 38/136/CP GAMA 38 DIF. +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2446	3350	36.0
Total:			73366	100500	1080.0

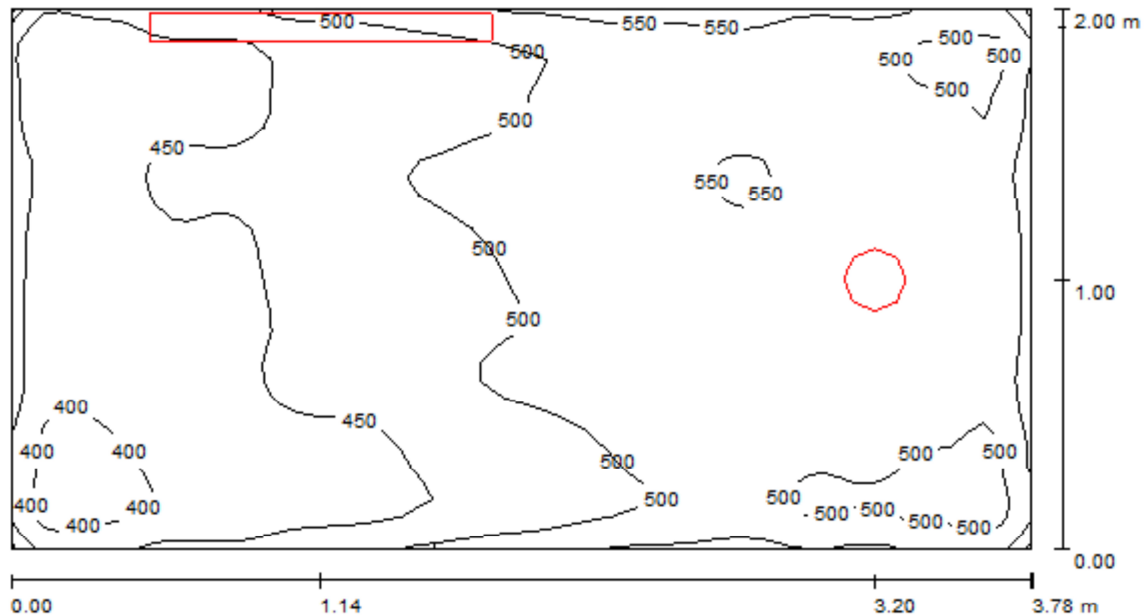
Valor de eficiencia energética: $7.09 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 152.27 m^2)



UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

SERVICIOS HOMBRES / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	486	370	611	0.760
Suelo	86	432	361	515	0.835
Techo	75	463	337	1648	0.729
Paredes (4)	86	459	321	4875	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	1	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			4674	5750	74.0

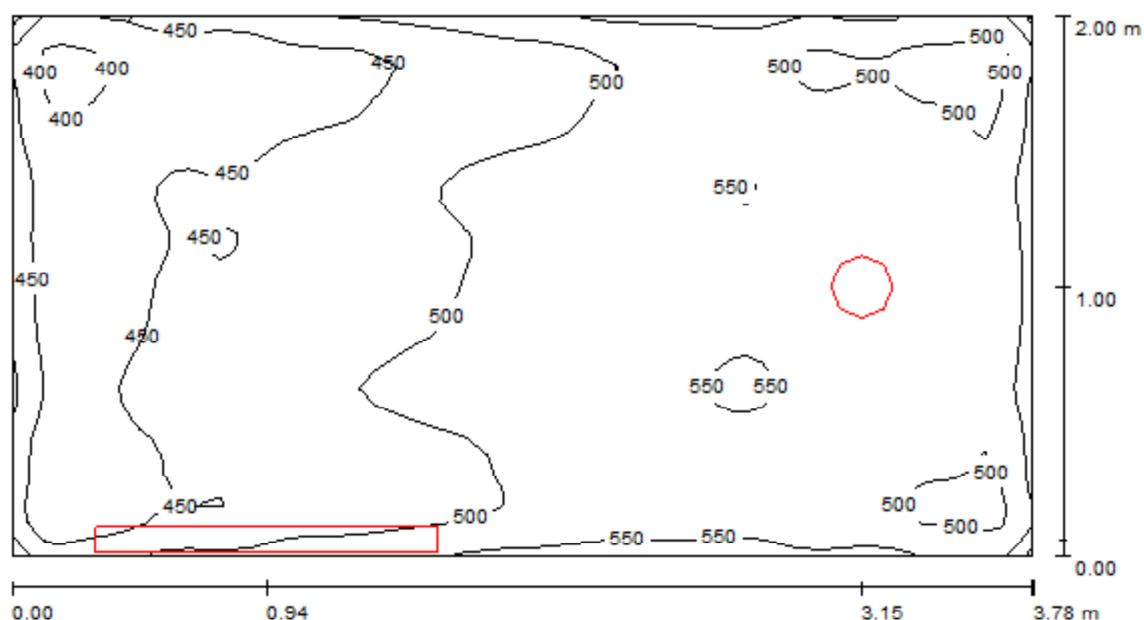
Valor de eficiencia energética: $9.79 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.56 m^2)



UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

SERVICIO MUJERES / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	493	380	610	0.770
Suelo	86	439	369	518	0.841
Techo	75	472	336	1693	0.711
Paredes (4)	86	470	327	5369	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

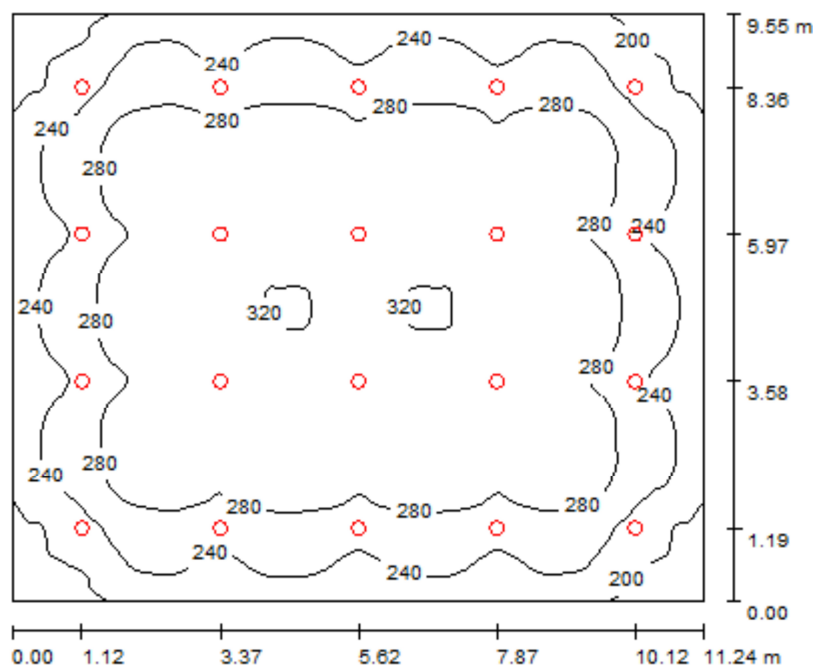
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	1	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			4674	5750	74.0

Valor de eficiencia energética: $9.79 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.56 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTIBULO (parte 1) / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.482 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:123

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	270	163	323	0.604
Suelo	5	253	143	321	0.567
Techo	75	37	29	48	0.776
Paredes (4)	78	93	33	143	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	19	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	19	19	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			37125	48000	760.0

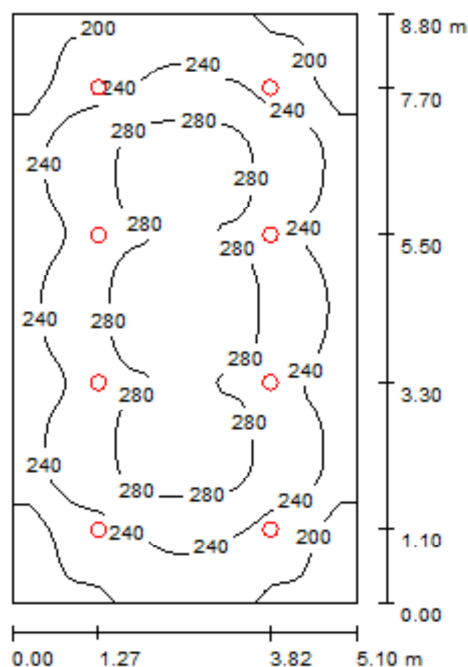
Valor de eficiencia energética: $7.08 \text{ W/m}^2 = 2.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 107.39 m^2)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTIBULO (PARTE 2) / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.482 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:113

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	247	157	308	0.636
Suelo	5	221	140	292	0.634
Techo	75	46	36	57	0.772
Paredes (4)	78	96	38	156	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 20
Pared inferior 19
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

20

19

Tran

19

19

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

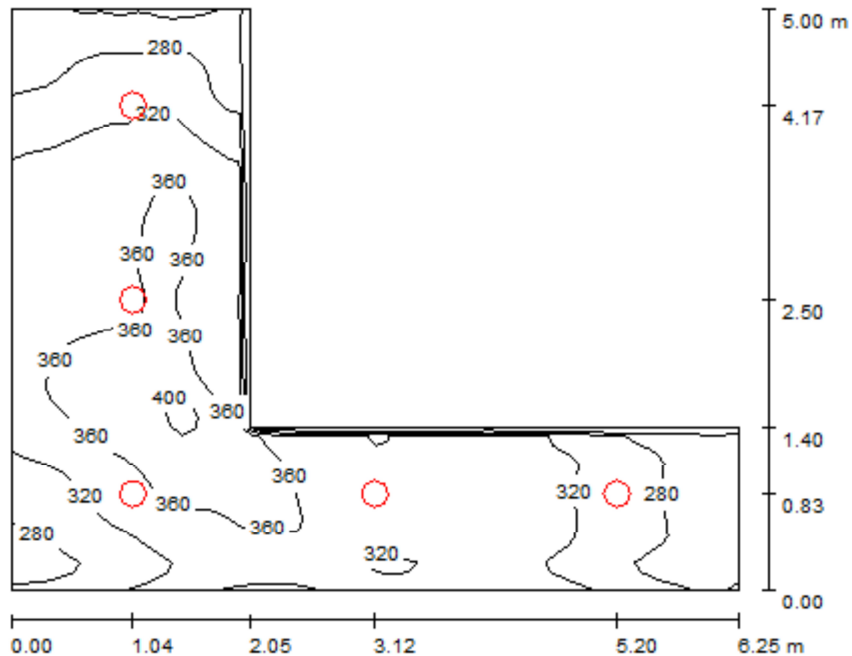
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			14850	19200	304.0

Valor de eficiencia energética: $6.77 \text{ W/m}^2 = 2.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.88 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTIBULO (PARTE 3) / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Altura de montaje: 3.482 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	328	235	413	0.718
Suelo	5	256	178	324	0.697
Techo	75	116	81	155	0.696
Paredes (6)	78	182	84	525	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

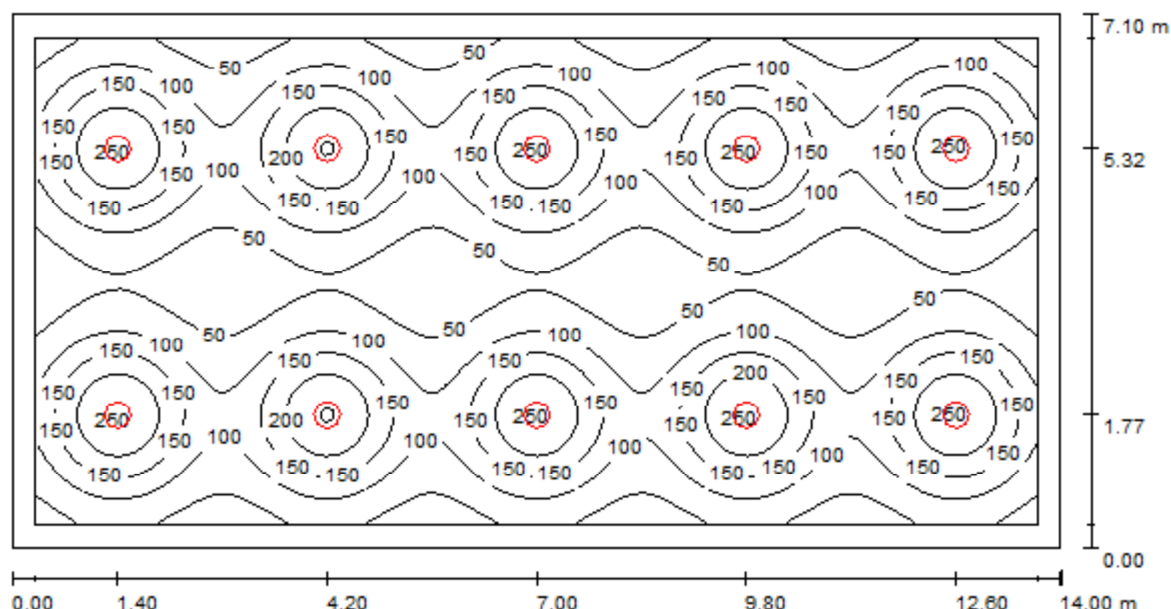
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			9281	12000	190.0

Valor de eficiencia energética: $11.78 \text{ W/m}^2 = 3.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.13 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTIBULO PLANTA PRIMERA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	110	22	256	0.196
Suelo	5	95	41	129	0.430
Techo	75	7.99	6.94	9.37	0.869
Paredes (4)	78	18	6.87	52	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq 13	13	13	
Trama: 128 x 128 Puntos	Pared inferior 13	13	13	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

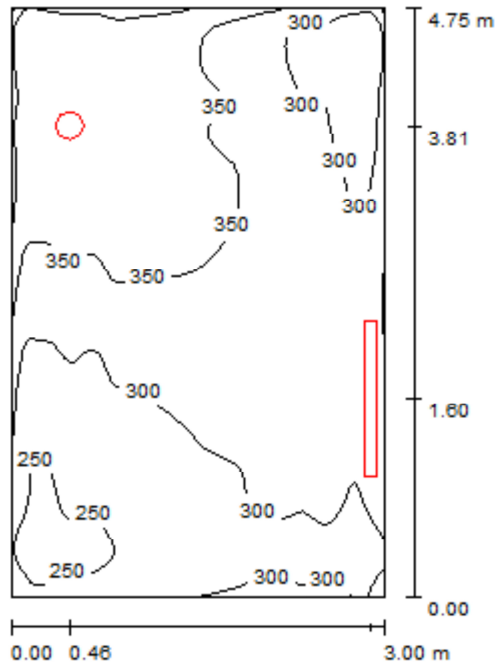
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	TROLL 5000 PENDEL +1 x A 60 100W (1.000)	1209	1380	100.0
Total:			12095	13800	1000.0

Valor de eficiencia energética: $10.06 \text{ W/m}^2 = 9.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 99.40 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTIDORES MONITORAS / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	321	228	454	0.712
Suelo	86	296	232	365	0.786
Techo	75	292	210	1345	0.717
Paredes (4)	86	301	217	2941	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

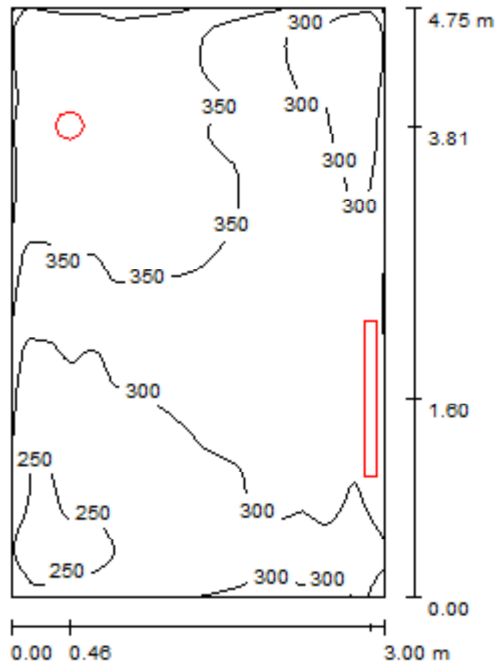
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	1	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			4674	5750	74.0

Valor de eficiencia energética: $5.19 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.25 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTIDORES MONITORES / Resumen



Altura del local: 3.350 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	321	228	454	0.712
Suelo	86	296	232	365	0.786
Techo	75	292	210	1345	0.717
Paredes (4)	86	301	217	2941	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

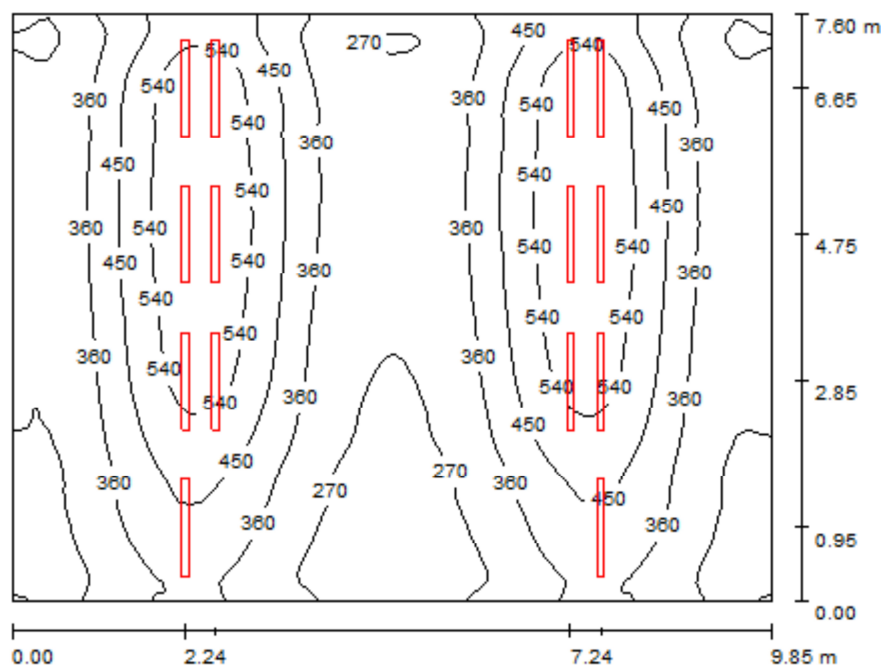
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
2	1	TROLL EL0251C OPTICS +2 x TC-DEL 18W EQ. ELECTR. (1.000)	1856	2400	38.0
Total:			4674	5750	74.0

Valor de eficiencia energética: $5.19 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.25 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVAN, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS GRUPALES / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	389	217	623	0.557
Suelo	20	348	227	459	0.653
Techo	70	212	106	849	0.498
Paredes (4)	78	281	189	1332	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

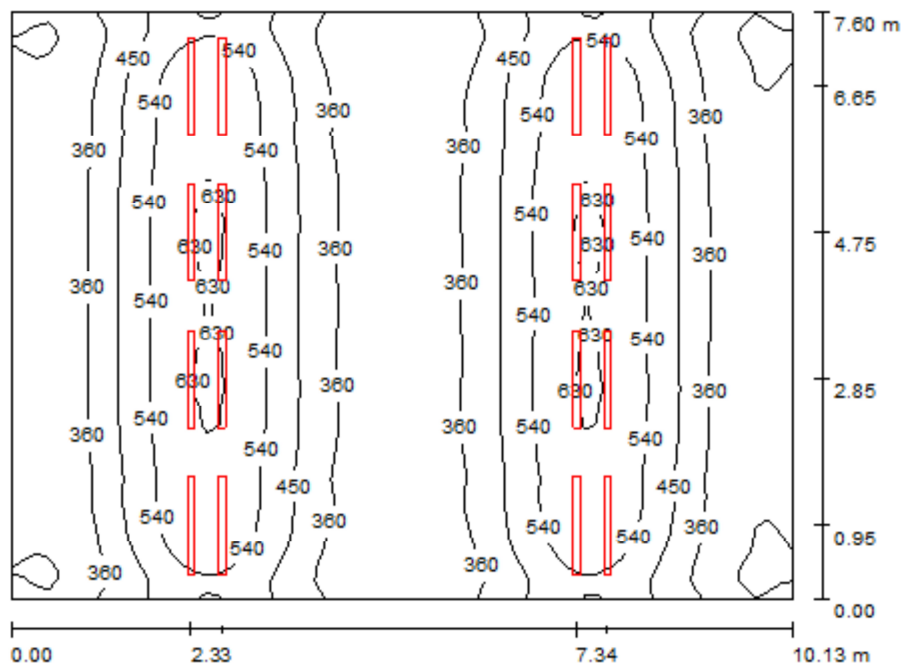
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
Total:			39447	46900	504.0

Valor de eficiencia energética: $6.73 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 74.86 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO HOMBRES / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	431	242	645	0.561
Suelo	20	387	253	483	0.655
Techo	70	235	120	864	0.508
Paredes (4)	78	314	206	1348	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

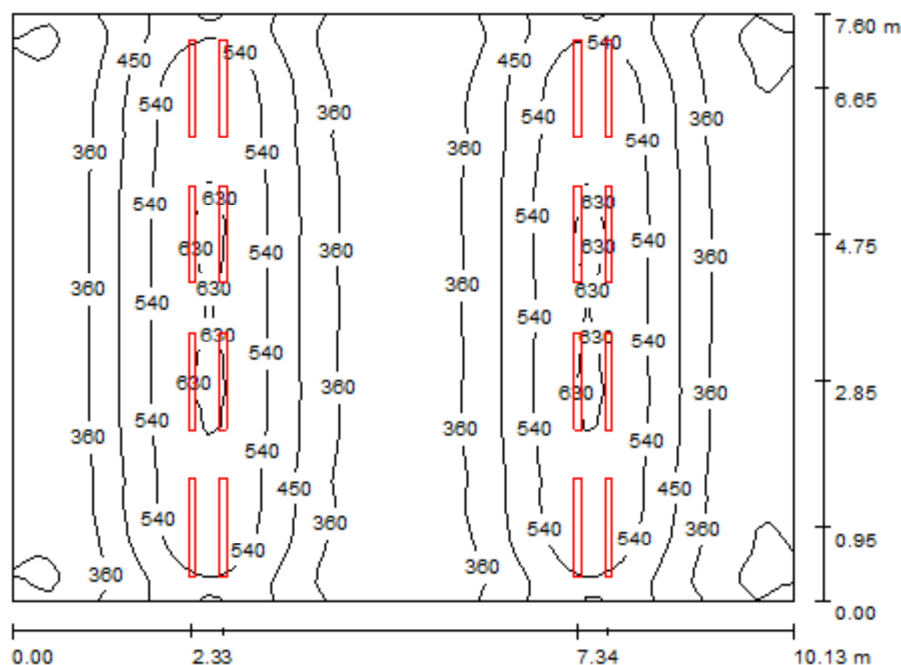
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
Total:			45082	53600	576.0

Valor de eficiencia energética: $7.48 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 76.99 m^2)

UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
Avinguda del Doctor Marañón, 44 08028 Barcelona

Proyecto elaborado por SALCEDO MONTALVA, YAHIR
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO MUJERES / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	431	242	645	0.561
Suelo	20	387	253	483	0.655
Techo	70	235	120	864	0.508
Paredes (4)	78	314	206	1348	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	TROLL 30/136/CP NIX +1 x T26 36W EQ. ELECTR. (1.000)	2818	3350	36.0
Total:			45082	53600	576.0

Valor de eficiencia energética: $7.48 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 76.99 m^2)

ACUMULADOR DE A.C.S. HIDROINOX

**Depósito vertical de acero inoxidable para
acumulación de A.C.S.**



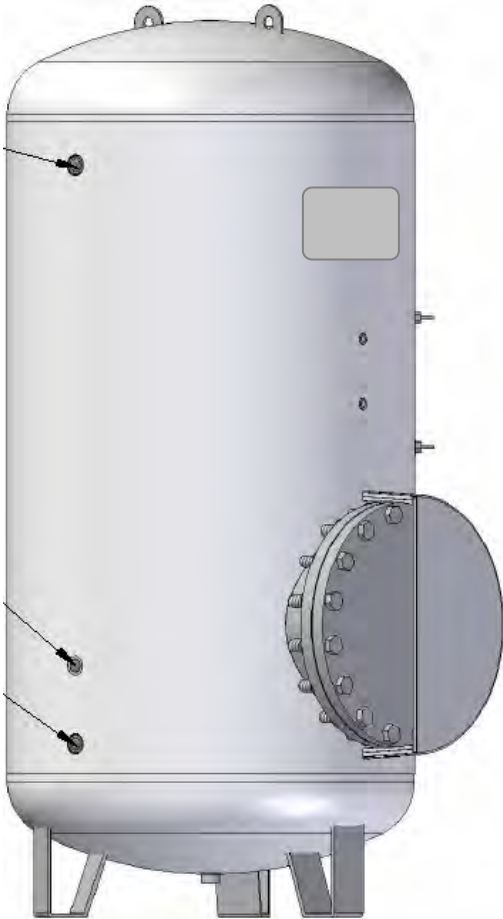
**DOSSIER TÉCNICO
DE INSTALACIÓN, USO
Y MANTENIMIENTO**

03/2010bis

ADISA
CALEFACCIÓN

HIDROINOX:

Depósito vertical para acumulación de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)



1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

VOLUMENES DISPONIBLES:
500 – 5000 litros

MATERIAL CUERPO ACUMULADOR: ACERO INOXIDABLE, AISI 316L
(Decapado y pasivado químicamente)

BOCA DE HOMBRE: DN 400
(para volúmenes de 1000 litros y superiores)

TEMPERATURA MÁXIMA DE TRABAJO EN CONTÍNUO:
90°C

PRESION DE TRABAJO:
6 bar (opción 8 bar)

SUMINISTRO INCLUYE ÁNODO DE PROTECCIÓN CATÓDICA PERMANENTE: CON VARILLAS DE TITANIO.

AISLAMIENTO:
- PU INYECTADO
- ACABADO EXTERIOR EN PVC RIGIDO

2. DESCRIPCIÓN GENERAL.

2.1 CUERPO DE ACUMULADOR.

- Cuerpo de acumulador de Acero Inoxidable: AISI 316L
- Decapado y pasivado químicamente.
- Gran capacidad de protección contra la corrosión.
- Máxima temperatura uso en continuo: 90°C.

2.2 CALIDAD DE FABRICACIÓN.

- Soldaduras externas e internas tanto en:
 - Fondos con virola o cilindro.
 - Conexiones a acumulador.
- Prueba hidráulica de estanqueidad (con agua).

2.3 CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTOS Y NORMATIVAS VIGENTES.

Acumulador de A.C.S. acorde a:

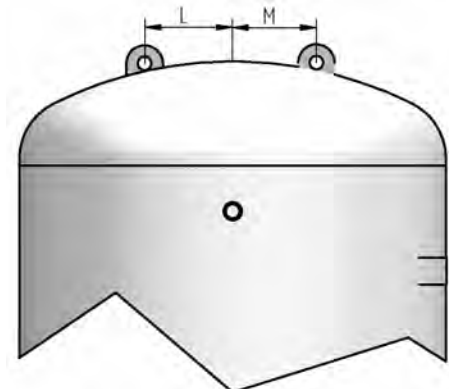
- Norma UNE 100.030: prevención de la legionela.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- Real Decreto 865-2003: prevención de la legionelosis.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), HE-4, .

Debido a sus características:

- Boca de hombre: DN 400 (CTE, HE-4, apdo. 3.4.2 Acumuladores, punto 4).
- Depósitos verticales.
- Soportan hasta 90°C de temperatura del agua (norma UNE 100.030, apdo. 6.1.2.1, punto 2: para pasteurizar legionela se eleva el agua a 70°C para desinfección).
- Cuerpo del acumulador de acero inoxidable AISI 316L.
- Preparado para conexión a intercambiador de placas (norma UNE 100.030, apdo. 6.1.2.1, punto 6)

2.4 IZADO DEL ACUMULADOR.

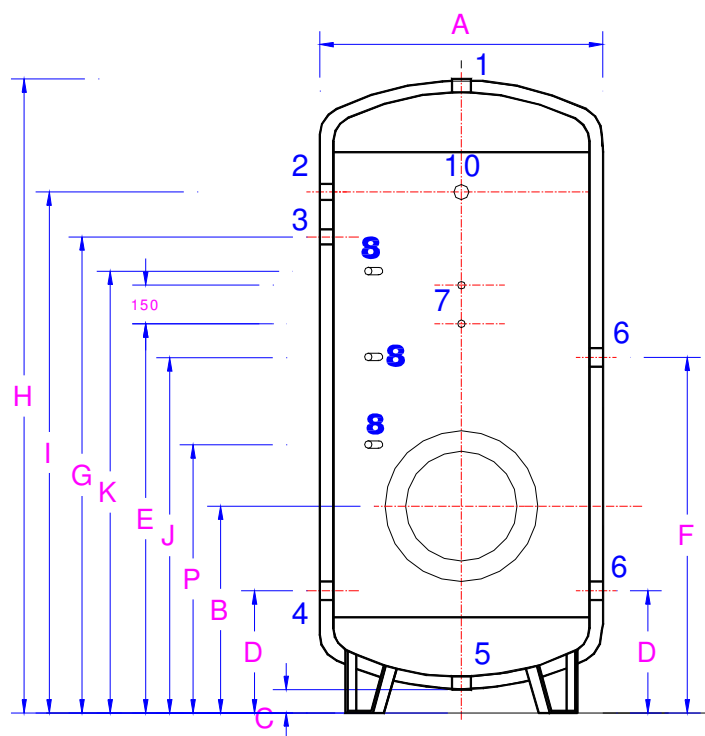
Para facilitar el izado, los acumuladores de 1000 litros y superiores incorporan unas abrazaderas en su parte superior para el enganche a las cinchas o cables de una grúa o similar.



Volumen	L (mm)	M (mm)
1000 a 2000 litros	200	No disponible para éstos volúmenes
2500 a 5000 litros	250	250

Vista de perfil del acumulador (boca hombre a derecha).

3. POSICIÓN CONEXIONES HIDRÁULICAS.



Volumen	Boca inspección
500 - 750	DN 250

Volumen	Boca Hombre
1000 - 5000	DN 400

Modelo litros	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	I mm	J mm	K mm	P mm	Peso (sin agua) kg
500	670	469	80	312	992	812	1522	1904	1672	----	----	992	100
750	930	539	80	362	917	897	1322	1770	1472	1126	----	709	131
1000	930	640	115	397	1077	897	1607	2055	1757	1327	----	827	142
1500	1260	783	115	550	1180	1050	1260	1845	1410	1146	----	813	207
2000	1260	783	115	550	1233	1050	1760	2345	1910	1480	----	980	256
2500	1510	878	115	605	1235	1110	1315	1960	1465	1201	----	868	319
3000	1510	878	115	605	1292	1110	1815	2460	1965	1285	1660	910	408
3500	1510	878	115	605	1417	1110	2065	2710	2215	1411	1849	973	454
4000	1910	937	115	724	1324	1264	1374	2173	1524	1124	1374	874	528
5000	1910	937	115	724	1381	1264	1874	2673	2024	1375	1750	1000	693

Modelo	1	2	3	4	5	6-9	7
500	1"1/4	1"1/4	3/4"	1"1/4	1"	2"	1/2"
750	1"1/4	1"1/4	3/4"	1"1/4	1"1/4	2"	1/2"
1000	1"1/4	1"1/4	3/4"	1"1/4	1"1/4	2"	1/2"
1500	1"1/2	1"1/2	1"	1"1/2	1"1/2	2"	1/2"
2000	2"	1"1/2	1"	2"	1"1/2	2"	1/2"
2500	2"	1"1/2	1"	2"	1"1/2	2"	1/2"
3000	2"1/2	2"	1"	2"1/2	1"1/2	2"	1/2"
3500	2"1/2	2"	1"	2"1/2	1"1/2	2"	1/2"
4000	3"	2"	1"	3"	1"1/2	2"	1/2"
5000	3"	2"	1"	3"	1"1/2	2"	1/2"

Conexión 8: 3/4" (ánodos de titanio de protección)

Conexión 10: 1"

Antes de instalar, verificar que la ubicación del depósito permita espacio suficiente para:

- apertura de la boca de hombre y verificación interna.
- extracción de ánodos de protección de titanio.

Verificar que el local o recinto donde se ubique el acumulador tenga un acceso con las dimensiones adecuadas sin necesidad de realizar reformas.

Una vez conectado, purgar circuito, y cuando contenga agua caliente reapretar los rácores del acumulador y verificar la estanqueidad de las conexiones.

Todo producto está sujeto a mejoras. Los presentes datos pueden variar sin previo aviso. En caso de duda consultar.

Calderas de fundición a gas de Baja Temperatura,
con quemador atmosférico y encendido electrónico



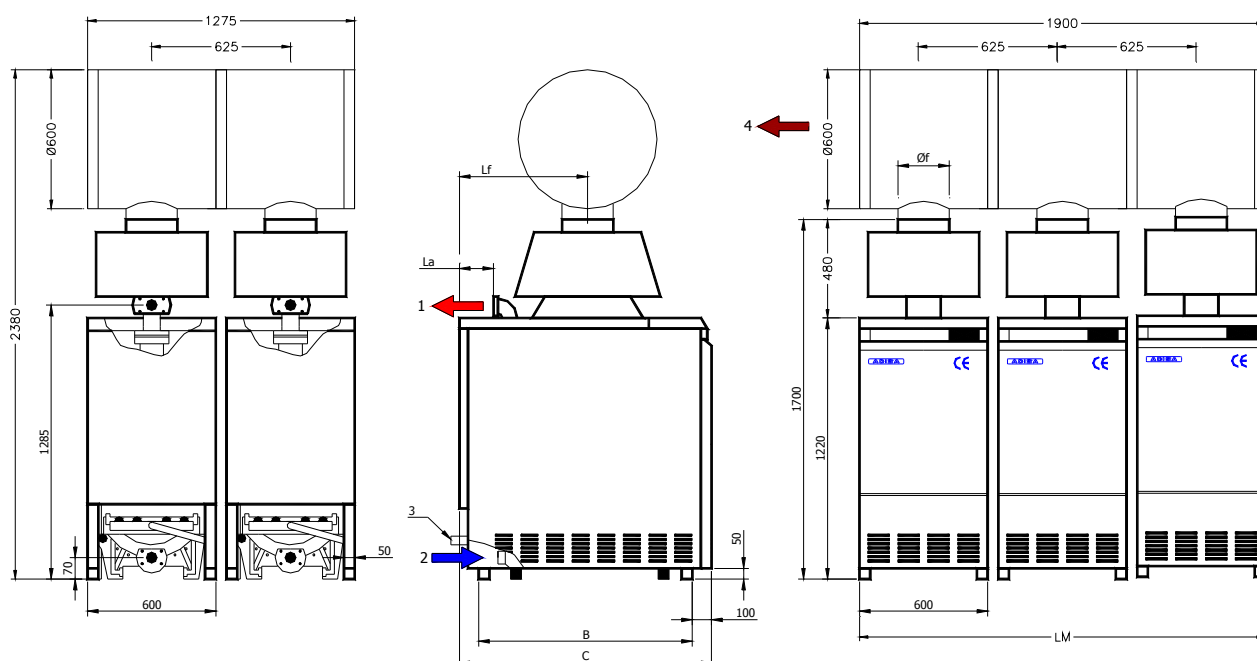
DOSSIER TÉCNICO DE INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

11/2008



1.3.2 EUROBONGAS DUO BT Y EUROBONGAS TRIO BT

	B (mm)	C (mm)	La (mm)	Lf (mm)	LM (mm)	Peso conjunto (kg) (sin agua)
EUROBONGAS DUO 9 BT	1.135	1.450	260	760	1.225	1.540
EUROBONGAS DUO 10 BT	1.265	1.450	160	710	1.225	1.680
EUROBONGAS DUO 11 BT	1.390	1.650	260	860	1.225	1.810
EUROBONGAS DUO 12 BT	1.515	1.650	160	810	1.225	1.960
EUROBONGAS DUO 13 BT	1.640	1.850	260	960	1.225	2.100
EUROBONGAS DUO 14 BT	1.770	1.850	160	910	1.225	2.240
EUROBONGAS DUO 15 BT	1.895	2.050	260	1.060	1.225	2.390
EUROBONGAS DUO 16 BT	2.020	2.050	160	1.010	1.225	2.530
EUROBONGAS TRIO 9 BT	1.135	1.450	260	760	1.850	2.310
EUROBONGAS TRIO 10 BT	1.265	1.450	160	710	1.850	2.520
EUROBONGAS TRIO 11 BT	1.390	1.650	260	860	1.850	2.715
EUROBONGAS TRIO 12 BT	1.515	1.650	160	810	1.850	2.940
EUROBONGAS TRIO 13 BT	1.640	1.850	260	960	1.850	3.160
EUROBONGAS TRIO 14 BT	1.770	1.850	160	910	1.850	3.370
EUROBONGAS TRIO 15 BT	1.895	2.050	260	1.060	1.850	3.580
EUROBONGAS TRIO 16 BT	2.020	2.050	160	1.010	1.850	3.790



EUROBONGAS DUO BT

EUROBONGAS TRIO BT

1 Impulsión agua (2"1/2)
3 Conexión gas (1"1/4)

2 Retorno agua (2"1/2)
4 Salida humos conjunto (a izquierda o derecha)

NOTA: de acuerdo con la normativa vigente, UNE 60.601, la separación entre dos calderas puede ser inferior a 50 cm en caso de que no precisen mantenimiento en sus laterales.

1.4.2 EUROBONGAS DUO BT

EUROBONGAS DUO BT / N° ELEM.		9	10	11	12	13	14	15	16
Potencia útil nominal	kcal/h	269.402	299.630	329.785	353.023	388.582	418.729	449.131	479.599
	kW	313,3	348,4	383,5	410,5	451,8	486,9	522,2	557,7
Gasto Calorífico nominal	kcal/h	290.680	323.016	355.180	381.152	419.680	452.876	486.072	519.440
	kW	338,0	375,6	413,0	443,2	488,0	526,6	565,2	604,0
Inyector Quemador Ø (mm)	GN (G20)	3,6-4,1	4,1-4,1	4,1-4,3	4,3-4,3	4,3-5,0	5,0-5,0	5,0-5,3	5,3-5,3
	GLP(G31)	2,2-2,45	2,45-2,45	2,45-2,55	2,55-2,55	2,55-2,9	2,9-2,9	2,9-3,1	3,1-3,1
Caudal gas (15°C – 1013 mbar)	GN (G20) m³/h	31,8	35,4	38,9	41,7	45,9	49,6	53,2	56,9
	GLP(G31) m³/h	13,8	15,4	16,9	18,1	20,0	21,5	23,1	24,7
	GLP(G31) kg/h	27,4	30,4	33,4	35,9	39,5	42,6	45,8	48,9
Contenido agua	Litros	214	234	254	274	294	314	334	354
Caudal agua total (m³/h)	Δ=10°C	26,94	29,96	32,98	35,30	38,86	41,87	44,91	47,96
Pérdida carga por módulo (m.c.a.)	Δ=10°C	0,126	0,140	0,154	0,168	0,182	0,196	0,210	0,224
Caudal máxico humos en GN	(g/s)	260	272	282	289	306	354	374	394
Temperatura humos (T amb. = 20°C)	°C	115,0	119,0	126,0	130,0	131,0	126,0	128,0	129,0

NOTA: G.N. (G20) = Gas Natural / P.C.I. (15°C, 1013 mbar) = 10,62 kW/m³
GLP (G31) = Propano / P.C.I. = 24,45 kW/m³

Diámetro conexiones hidráulicas impulsión/retorno: 2"1/2 (por módulo)

Temperatura máxima impulsión / mínima retorno: 90°C / 40°C

Presión hidráulica máxima : 5 bar

Suministro eléctrico : 220 V, 50 Hz, monofásico.

Consumo eléctrico: máx. 100W/módulo (común para todos los modelos)

Suministro compuerta cortatiros automática (por módulo)

Presión suministro gas natural / gas propano : 20 mbar / 37 mbar

Presión gas natural inyectores quemador: 9 mbar

Presión GLP inyectores quemador: 36,0 mbar

Diámetro conexión de gas 1"1/4 (por cada una de las calderas que incluye el DUO)

NOTA: De acuerdo con la normativa vigente, UNE 60.601, la distancia entre 2 calderas puede ser inferior a 50 cm. en caso de que no precisen mantenimiento en sus laterales.



www.eurovent-certification.com
www.certiflash.com



Quality and Environment
Management Systems
Approval



El modelo mostrado incluye la
opción bajo nivel sonoro

30RQ 182-522

Capacidad frigorífica nominal 174-465 kW

Capacidad calorífica nominal 189-548 kW

La nueva generación de bombas de calor Aquasnap ofrece las últimas innovaciones tecnológicas: refrigerante R-410A, compresores scroll, ventiladores con bajo nivel sonoro, de material composite, control por microprocesador autoadaptativo. La bomba de calor Aquasnap puede equiparse con un módulo hidrónico integrado (opción), limitándose la instalación a operaciones sencillas, como la conexión de alimentación eléctrica y de tubos de retorno, y el suministro del agua enfriada.

Características

Funcionamiento silencioso

- Compresores
 - Compresores scroll de bajo nivel sonoro y de vibración
 - El conjunto del compresor está instalado en un chasis independiente y se sujeta con montajes antivibración flexibles
 - Apoyo dinámico de tubería de aspiración y descarga, que minimiza la transmisión de vibración (patente de Carrier)
 - Encapsulado acústico del compresor, que reduce las emisiones de ruido (opción)
- Sección del intercambiador de calor de aire
 - Intercambiadores de calor de aire en forma de V con un ángulo abierto, que permite una circulación más silenciosa del aire a través de la batería

- Los ventiladores Flying Bird de cuarta generación con bajo nivel sonoro, fabricados con material composite (patente de Carrier), son aún más silenciosos y no generan ruido molesto de baja frecuencia
- Instalación de ventilación rígida que evita el ruido de arranque (patente de Carrier)

Instalación fácil y rápida

- Módulo hidrónico integrado (opción)
 - Bomba de agua centrífuga de alta o baja presión (según se requiera), basada en la pérdida de presión de la instalación hidrónica
 - Bomba simple o doble (según se requiera) con equilibrio de tiempo de funcionamiento y conmutación automática a bomba de reserva si se produce un fallo
 - Filtro de agua que protege la bomba de agua de los residuos en circulación
 - El depósito de expansión con membrana de alta capacidad garantiza la presurización del circuito de agua
 - Aislamiento térmico y protección frente a congelación hasta -20°C, utilizando una resistencia eléctrica (véase la tabla de opciones)
 - Manómetro para comprobar la contaminación del filtro y medir el caudal de agua del sistema
 - Válvula de control del caudal de agua

Datos físicos

30RQ 182-802 “B” unidades con opción 280 y unidades 30RQ 302-522

30RQ		182	202	232	262	302	342	372	402	432	462	522
Capacidad frigorífica nominal*	kW	176	190	221	256	280	310	334	370	394	437	472
Consumo nominal, unidad estándar**	kW	60,5	72,0	76,5	99,7	105,1	124,5	126,0	146,9	150,2	166,4	193,7
EER	kW/kW	2,90	2,65	2,89	2,56	2,67	2,49	2,65	2,52	2,62	2,63	2,43
Clase Eurovent, refrigeración	B	D	C	D	D	E	D	D	D	D	D	E
Eficiencia a carga parcial												
ESEER	kW/kW	4,05	3,69	4,39	4,00	4,20	3,87	3,60	3,66	3,75	3,58	3,40
IPLV	kW/kW	4,48	4,06	4,86	4,40	4,77	4,33	4,12	4,11	4,21	4,09	3,85
Capacidad calorífica nominal***	kW	190	213	230	284	302	335	366	407	445	505	551
Consumo nominal, unidad estándar****	kW	63,0	74,2	77,1	95,9	110,1	119,4	128,3	147,9	158,5	179,6	201,3
COP	kW/kW	3,01	2,87	2,98	2,96	2,74	2,81	2,85	2,75	2,81	2,81	2,74
Clase Eurovent, calefacción	B	C	C	C	D	C	C	D	C	C	C	D
Peso en orden de funcionamiento†												
Unidad estándar con opción 15 y opción de módulo hidrónico de bomba doble de alta presión	kg	2490	2580	2600	2790	3586	3781	3928	4058	4668	4884	5114
Unidad estándar con opción 15	kg	2310	2390	2420	2610	3276	3471	3578	3718	4318	4484	4694
Unidad sin opciones††	kg	2070	2160	2170	2360	3045	3241	3328	3458	4028	4194	4384
Niveles sonoros												
Unidad con opción 15LS (nivel sonoro muy bajo)												
Nivel de potencia sonora 10 ⁻¹² W‡	dB(A)	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Nivel de presión sonora a 10 m‡‡	dB(A)	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Unidad estándar, sin opción 15 y sin módulo hidrónico												
Nivel de potencia sonora 10 ⁻¹² W‡	dB(A)	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Nivel de presión sonora a 10 m‡‡	dB(A)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Compresores		Scroll hermético, 48,3 r/s										
Circuito A		1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4
Circuito B		2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4
N.º de niveles de control		3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	8
Refrigerante		R-410A										
Circuito A	kg	27	27	27	27	41	41	53	54	54	53	54
Circuito B	kg	27	27	27	27	27	27	32	32	47	53	53
Control		Pro-Dialog Plus										
Capacidad mínima	%	28	33	25	25	18	20	15	17	13	11	13
Intercambiador de calor refrigerante/aire		Tubos de cobre acanalados y aletas de aluminio										
Ventiladores		Flying Bird 4 axial con cubierta giratoria										
Cantidad		4	4	4	4	5	5	6	6	7	8	8
Caudal de aire total	l/s	18056	18056	18056	18056	22569	22569	27083	27083	31597	36111	36111
Velocidad	r/s	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7
Intercambiador de calor refrigerante/agua		Expansión directa, de carcasa y tubos, de circuito doble										
Volumen de agua	l	110	110	110	110	110	125	113	113	113	113	113
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua con módulo hidrónico	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Módulo hidrónico (opción)		Bomba, filtro de pantalla Victaulic, válvula de seguridad, depósito de dilatación, manómetro, válvulas de purga (agua y aire) y válvulas de control del caudal de agua										
Bomba de agua		Centrífugo, monocelular, 48,3 r/s, presión alta o baja (según se requiera), bomba simple o doble emparajada										
Cantidad		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Volumen del depósito de dilatación	l	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80	80
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua con módulo hidrónico	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Conexiones de agua sin módulo hidrónico		Victaulic										
Diámetro	pulg.	3	3	3	3	4	4	6	6	6	6	6
Diámetro exterior de tubo	mm	88,9	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	168,3	168,3	168,3	168,3	168,3
Conexiones de agua con módulo hidrónico		Victaulic										
Diámetro	pulg.	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
Diámetro exterior de tubo	mm	88,9	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	139,7	139,7	139,7	139,7	139,7
Color de la pintura del chasis		Código del color: RAL7035										

* Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 12°C/7°C, temperatura del aire exterior 35°C, factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W.

** Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 12°C/7°C, temperatura del aire exterior 35°C, factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W. Los datos no son vinculantes por contrato y sólo se consideran a efectos de información. Los valores son aproximados.

*** Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 40°C/45°C, temperatura del aire exterior 7°C, 87% h.r., factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W.

**** Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 40°C/45°C, temperatura del aire exterior 7°C, 87% h.r., factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W. Los datos no son vinculantes por contrato y sólo se consideran a efectos de información. Los valores son aproximados.

† El peso indicado es aproximado. Para averiguar la carga de refrigerante de la unidad, véase la placa de características de la misma.

†† Unidad estándar: unidad base sin la opción Euro Pack y módulo hidrónico.

‡ De acuerdo con la ISO 9614-1 y certificado por Eurovent

‡‡ Nivel de presión sonora medio de la unidad, medido en campo abierto sobre una superficie reflectante.

Datos eléctricos, unidades sin módulo hidrónico

30RQ 182-262 “B” unidades estándar y unidades con opción 280, y unidades 30RQ 302-522

30RQ		182	202	232	262	302	342	372	402	432	462	522
Circuito de alimentación												
Alimentación nominal	V-f-Hz	400-3-50										
Intervalo de tensión	V	360-440										
Alimentación del circuito de control		24 V, mediante transformador interno										
Intensidad nominal de la unidad*												
Circuitos A + B (una entrega)	A	113	129	135	167	185	209	219	251	269	302	334
Consumo máximo de la unidad**												
Circuitos A + B (una entrega)	kW	85	98	102	127	140	159	166	191	204	229	255
Coseno de phi, unidad a capacidad máxima**		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Intensidad máxima de la unidad (Un-10%)*												
Circuitos A + B (una entrega)	A	159	183	191	239	263	299	311	359	383	430	478
Intensidad máxima de la unidad (Un)****												
Circuitos A + B (una entrega)	A	146	168	175	219	241	274	285	329	351	394	438
Corriente máxima de arranque, unidad estándar (Un)†												
Circuitos A + B†	A	353	375	348	426	448	481	492	536	558	601	645
Corriente máx. de arranque, unidad de arranque suave (Un)†												
Circuitos A + B†	A	283	305	323	356	378	411	433	466	489	521	575

* Condiciones normalizadas Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor refrigerante/agua: 12°C/7°C; temperatura del aire exterior: 35°C.
** Consumo de energía, compresores y ventiladores, en los límites de funcionamiento de la unidad (temperatura de aspiración saturada: 10°C; temperatura de condensación saturada: 65°C) y una tensión nominal de 400 V (datos indicados en la placa de características de la unidad).
*** Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad a la potencia máxima de entrada y 360 V.
**** Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad a la potencia máxima de entrada y 400 V (valores que aparecen en la placa de identificación de la unidad).
† Corriente máxima instantánea de arranque, en los límites de funcionamiento de la unidad (corriente operativa máxima del (los) compresor(es) más pequeños + corriente del ventilador + corriente del rotor inmóvil del compresor más grande).

Datos eléctricos del motor del ventilador: corriente utilizada en las tablas que figuran a continuación: unidades en condiciones Eurovent y temperatura del aire ambiente del motor de 50°C a 400 V: 3,8 A, corriente de arranque: 20 A; consumo de energía: 1,75 kW. Estos valores son los que figuran en la placa de características del motor.

Corriente de estabilidad de cortocircuito (sistema TN)*

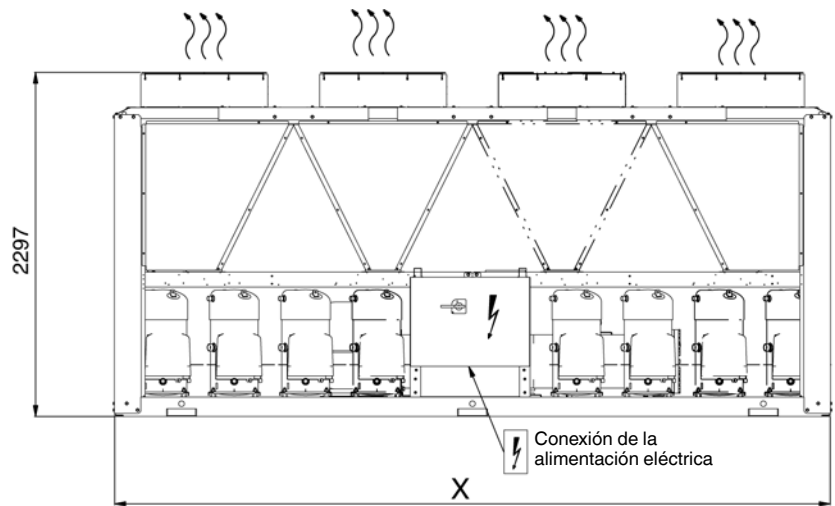
30RQ		182	202	232	262	302	342	372	402	432	462	522
Unidad sin interruptor principal de desconexión (excepto 30RQ 182-262 con desconexión instalada de serie)												
Con fusibles colocados en un punto anterior - asignados valores máximos a los fusibles (gL/gG)												
Circuitos A y B	A	-	-	-	-	500	500	500	500	630/500	630/500	630/500
Con fusibles colocados en un punto anterior - valor de corriente efectiva admisible (gL/gG)												
Circuitos A y B	kA	-	-	-	-	70	70	70	70	60/70	60/70	60/70
Unidad con interruptor principal de desconexión sin fusible opcional (de serie para 30RQ 182-262 y opcional para 30RQ 302-522)												
Corriente de corta duración asignada Icw** (1 s) valor rms/lpk máxima***												
Circuitos A y B	kA/kA	9/26	9/26	9/26	9/26	13/26	13/26	13/26	13/26	15/30	15/30	15/30
Con fusibles colocados en un punto anterior - asignados valores máximos a los fusibles (gL/gG)												
Circuitos A y B	A	200	200	200/250	250/315	250/315	400	400	400	500	630	630
Con fusibles colocados en un punto anterior - corriente de cortocircuito condicional asignada Icc/Icft†												
Circuitos A y B	kA	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Unidad con interruptor principal de desconexión con fusibles opcional (no disponible para 30RQ 182-262 y opcional para 30RQ 302-522)												
Estabilidad de corriente de cortocircuito Icc/Icft† aumentada con fusibles - asignados valores máximos a los fusibles (gL/gG)												
Circuitos A y B	kA	-	-	-	-	315	315	400	400	400	630	630
Estabilidad de corriente de cortocircuito Icc/Icft† aumentada con fusibles - valor de corriente efectiva admisible (gL/gG)												
Circuitos A y B	kA	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	50

* Tipo de toma de tierra del sistema
** Icw: corriente de cortocircuito asignada
*** Ipk: corriente asignada, máximo admisible
† Icc/Icft: corriente de cortocircuito condicional asignada




Sistema IT: Los valores de estabilidad de la corriente de cortocircuito dados para el sistema TN son también válidos para IT para las unidades 30RQ 302 a 522. En cambio, las unidades 30RQ 182 a 262 exigen modificaciones.

Dimensiones/área de servicio

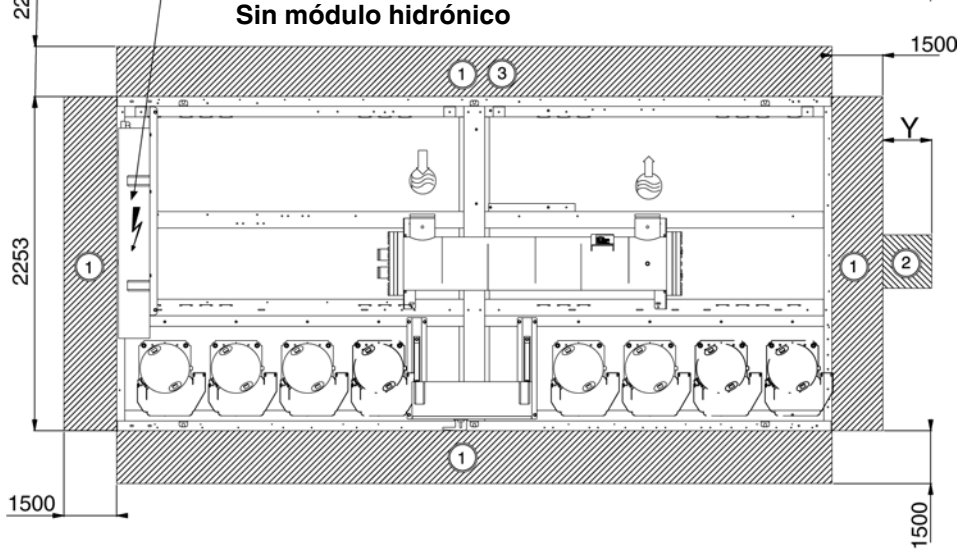
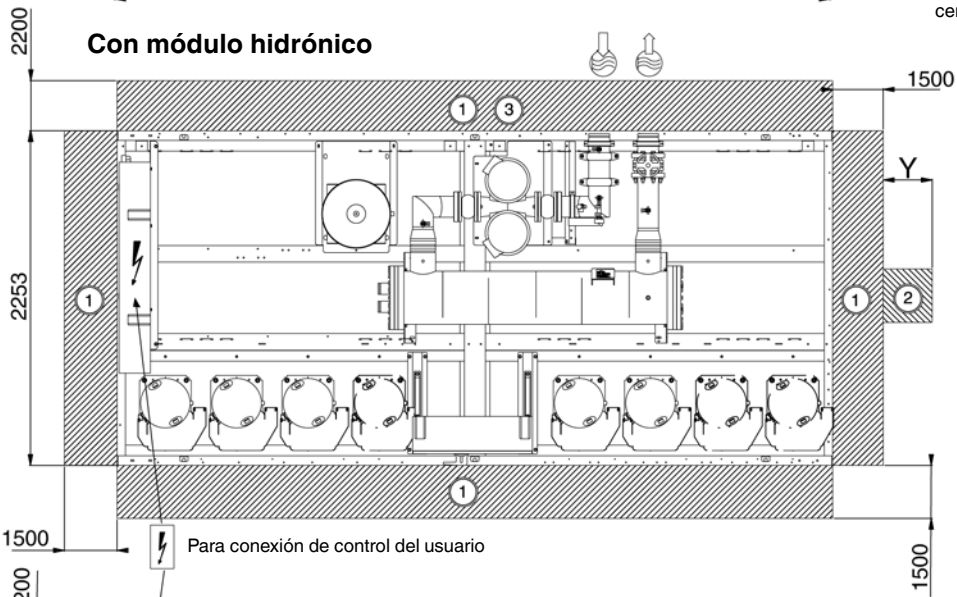
30RQ 302-522



Leyenda
Todas las dimensiones están en mm.

- ① Distancias necesarias para mantenimiento y ventilación
- ② Espacio recomendado para el desmontaje de tubos del intercambiador de calor
- ③ Espacio recomendado para el desmontaje de las baterías
-  Entrada de agua
-  Salida de agua
-  Salida de aire, no obstruirla

NOTA: Los planos no son documentos contractuales. Al diseñar una instalación, consultar los planos de dimensiones certificados que se pueden suministrar bajo demanda.



30RQ	X	Y
302-402	3604	200
432-522	4798	0

Grupos hidráulicos GH para YLCC

GH 200-600



Características

- Los grupos GH son conjuntos compactos que incluyen los elementos básicos necesarios para el buen funcionamiento del circuito de agua de las plantas enfriadoras YLCC y bombas de calor YLCC/H.
- Bomba circuladora: Está diseñada para equipos de climatización o procesos industriales utilizando agua o agua glicolada.
- Depósito de inercia: Aumenta el volumen de inercia y la enfriadora funciona con tiempos más largos de paro/marcha. Garantiza una correcta estratificación de temperaturas y asegura un caudal constante de agua.
- Vaso de expansión: Este elemento está destinado a absorber las dilataciones del agua del circuito cerrado y a impedir la entrada de aire en él.
- Control diferencial de caudal (flow switch): No permite el funcionamiento del compresor del grupo frigorífico si no hay un caudal de agua suficiente circulando a través del intercambiador de calor, al que protege contra posibles heladas.
- Purgador de aire: Expulsa el aire procedente del circuito que se acumula en la parte superior del depósito de inercia. Funciona automáticamente mediante un mecanismo de válvula y flotador.
- Válvulas de servicio de la bomba: Permiten el bloqueo manual del circuito de agua, y mediante la del lado de impulsión, es posible la regulación del caudal. Estas válvulas permiten el servicio o sustitución de la bomba sin que sea necesario el vaciado del circuito hidráulico.
- Válvula automática de llenado: Esta válvula está diseñada para proveer el llenado automático de agua de los circuitos cerrados de refrigeración y calefacción mediante su conexión directa a la red.
- Válvula de vaciado: Permite el drenaje manual del circuito hidráulico.
- Conexión directa a la enfriadora de agua.

Características Técnicas

Modelos			GH 200	GH 260	GH 600 S	GH 600 P
Unidad correspondiente			YLCC 42	YLCC 62-82	YLCC 102-122	YLCC 152
Depósito de inercia	Capacidad	Litros	201	258	605	605
	Presión máxima	bar			6	
Vaso de expansión	Capacidad	Litros	12	18	35	35
	Alimentación eléctrica	V/Ph/Hz			400/3/50	
Bomba	Motor	kW	1,05	1,46	1,9	3
	Consumo	A	1,9	2,8	4,5	6,6
Presión válvula de seguridad		bar			3	
Dimensiones	Altura	mm	1 184	1 440	1 980	
	Anchura	mm	883	928	1 383	
	Profundidad	mm	883	883	1 000	
Peso		kg	137	172	387	427

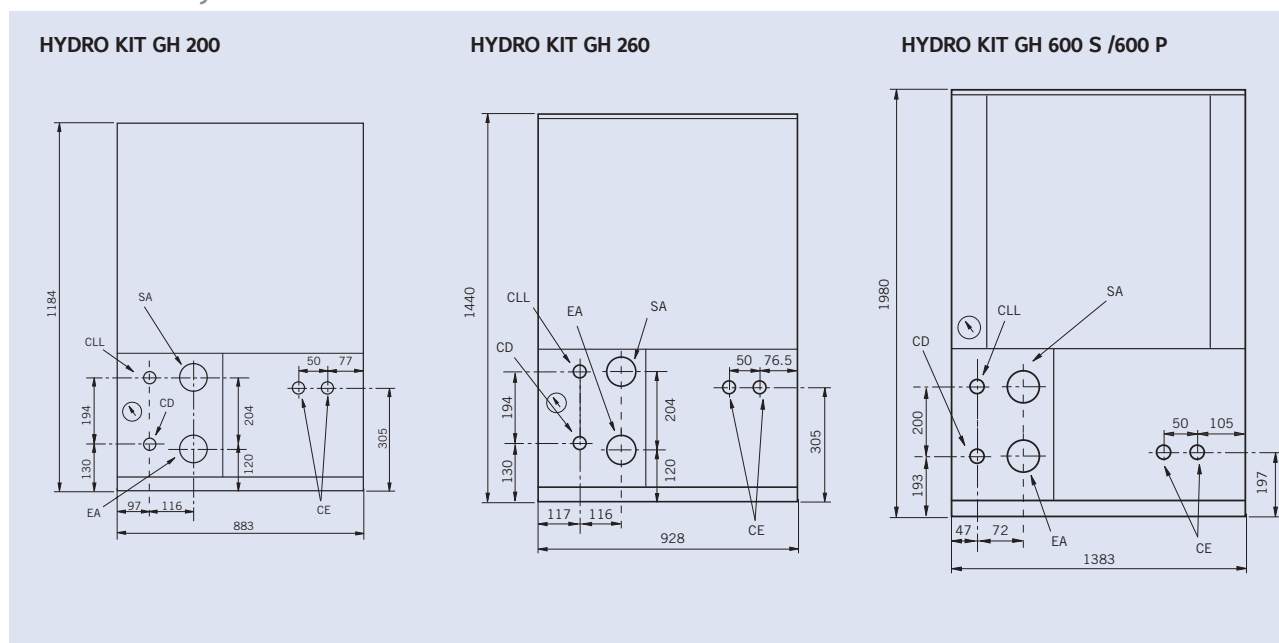
Códigos

Modelos	GH 200	GH 260	GH 600 S	GH 600 P
Referencia	S613992001	S613992601	S613996001	S613996011

Grupos hidráulicos GH para YLCC



Dimensiones y conexiones hidráulicas



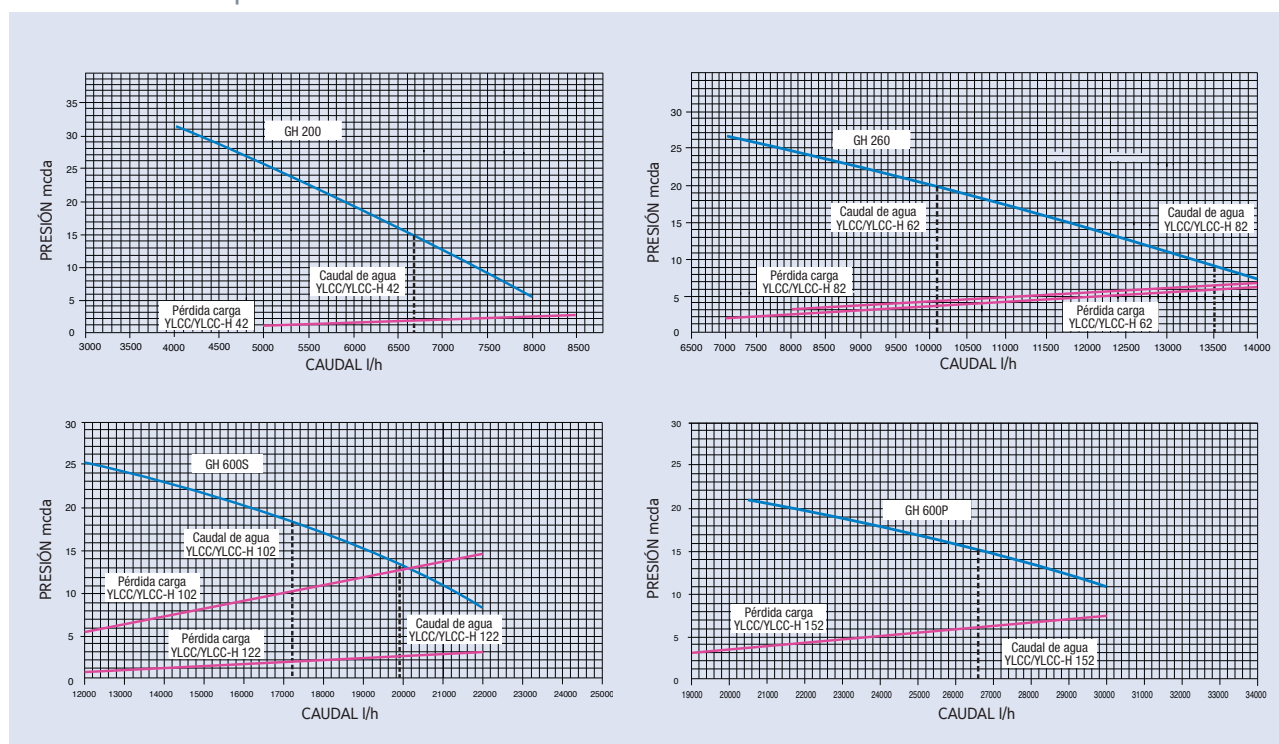
Todas las dimensiones en mm. Dibujos no a escala.

EA: Entrada de agua, 2" G
SA: Salida de agua, 2" G
CLL: Conexión de llenado: 1/2" G
CD: Conexión de vaciado: 1/2" G
CE: Conexión eléctrica (2), Ø 19,7

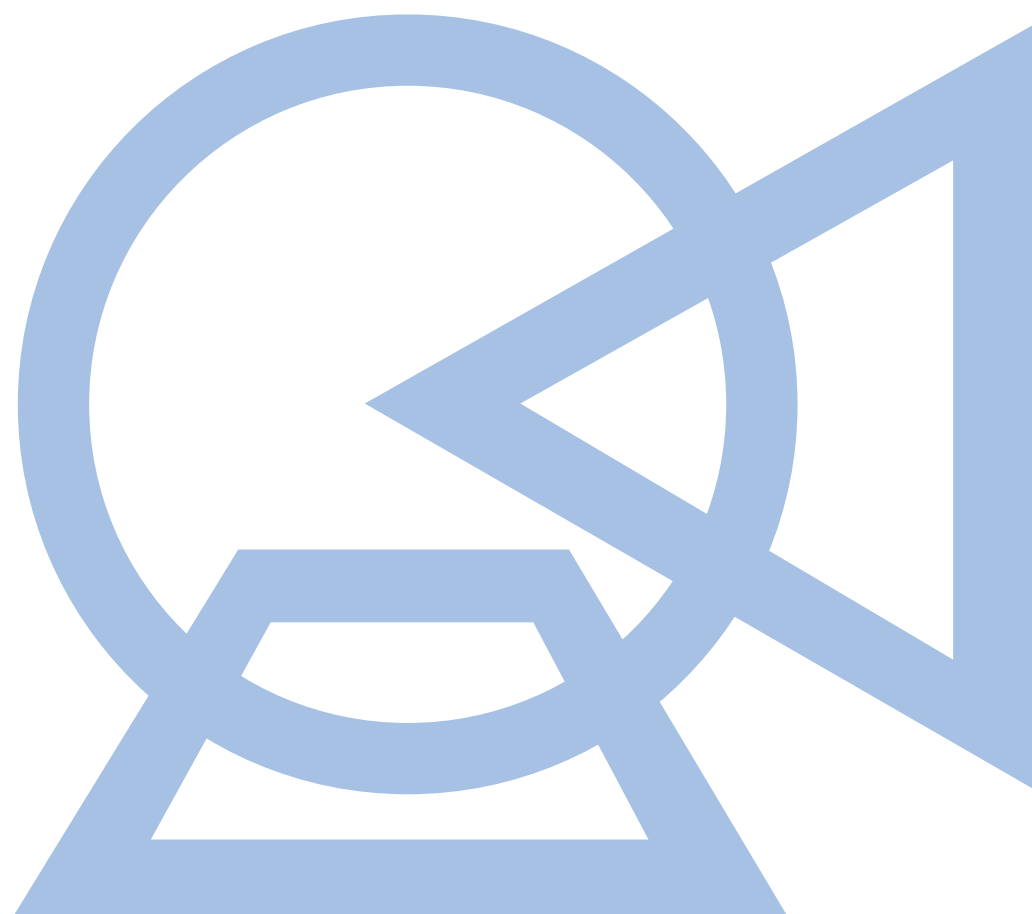
EA: Entrada de agua, 2 1/2" G
SA: Salida de agua, 2 1/2" G
CLL: Conexión de llenado: 1/2" G
CD: Conexión de vaciado: 1/2" G
CE: Conexión eléctrica (2), Ø 19,7

EA: Entrada de agua, 3" G
SA: Salida de agua, 3" G
CLL: Conexión de llenado: 1/2" G
CD: Conexión de vaciado: 1/2" G
CE: Conexión eléctrica (2), Ø 19,7

Gráficos caudal/presión de los diferentes GH



El fabricante se reserva el derecho a cambiar las especificaciones sin previo aviso.



Equipos de Climatización



FAN-COILS TIPO CASSETTE

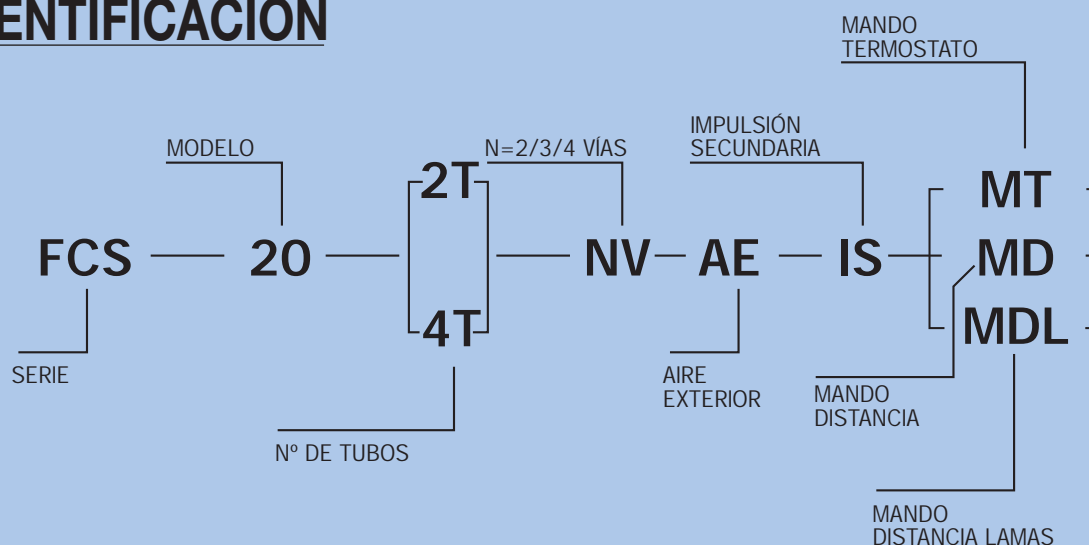
 **termoven.s.a.**
Equipos de Climatización

OFICINAS:
C/ Isabel Colbrand, 10-12 · 5º (Local 163-164)
28050 - Madrid
Telf.: 91 358 99 26 (8 líneas) - Fax: 91 358 85 09
internet: www.termoven.es


DISTRIBUIDOR:



IDENTIFICACIÓN



Selección Rápida

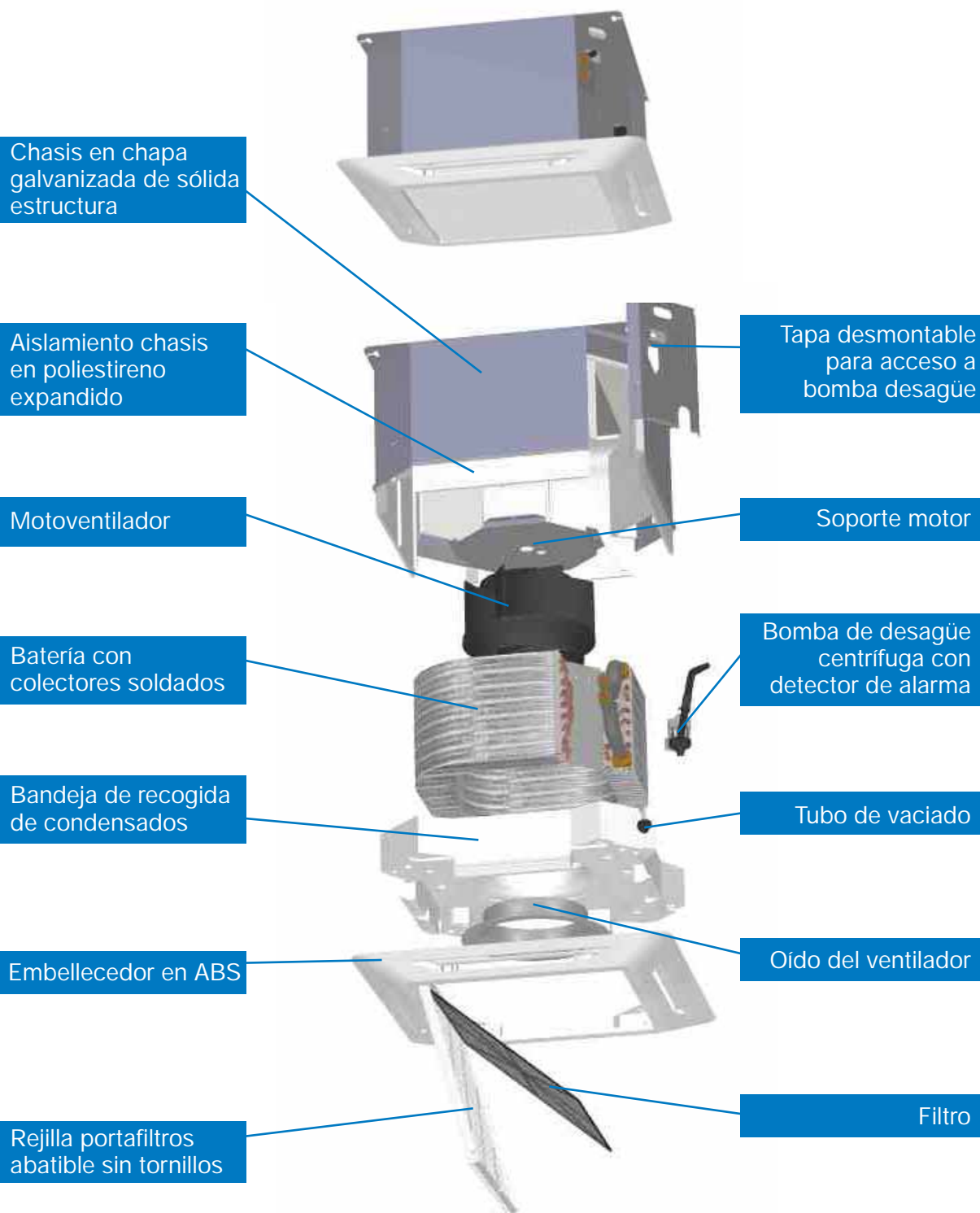
Modelo		Caudal Vel. Máxima (M ³ /h)	2 TUBOS			4 TUBOS	
			Potencia Total (W)	Potencia Sensible (W)	Potencia Calor (W)	Potencia 4T Total (W)	Potencia 4T Calor (W)
FCS-20		750	2.330	1.780	2.730	-	-
FCS-30		750	3.270	2.270	3.210	2.890	2.810
FCS-40		750	4.330	2.970	4.240	-	-
FCS-50		875	5.000	3.350	5.830	4.450	3.140
FCS-80		1.375	7.650	5.470	7.890	5.100	5.430
FCS-90		1.600	9.070	6.200	10.980	8.070	6.000

Datos nominales de funcionamiento

FRÍO	Aire	27 °C - 50° %
	Agua	7 °C - 12 °C
CALOR	Aire	20 °C
	Agua	50 °C - 45 °C
CALOR 4T	Aire	20 °C
	Agua	70 °C - 60 °C

Dimensiones interiores (mm)

Modelos	Largo	Ancho	Alto
FCS - 20/30/40/50	587	587	295
FCS - 80/90	1.162	587	295



Modelo		FCS-20	FCS-30	FCS-40	FCS-50	FCS-80	FCS-90
CAUDAL DE AIRE (M³/h)	Vel. máxima	750	750	750	875	1.375	1.600
	Vel. media	600	600	600	750	1.100	1.375
	Vel. mínima	425	425	425	650	775	1.185

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	2.335	3.276	4.337	5.003	7.654	9.074
	Vel. media	2.173	2.930	3.872	4.588	6.867	8.384
	Vel. mínima	1.901	2.412	3.161	4.243	5.654	7.698
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	1.781	2.269	2.973	3.348	5.471	6.202
	Vel. media	1.561	1.964	2.567	3.026	4.735	5.620
	Vel. mínima	1.262	1.549	2.019	2.745	3.718	5.087
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	2.731	3.214	4.242	5.831	7.891	10.984
	Vel. media	2.374	2.747	3.566	5.156	6.824	9.867
	Vel. mínima	1.893	2.134	2.764	4.591	5.194	8.617
Caudal de Agua (l/h)		401	563	746	860	1.316	1.560
Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.)	frío	1,0	1,0	2,1	1,7	1,3	1,1
	calor	0,8	0,9	1,9	1,6	1,1	1,0

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	-	2.891	-	4.453	5.103	8.077
	Vel. media	-	2.581	-	4.047	4.578	7.370
	Vel. mínima	-	2.107	-	3.706	3.769	6.732
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	-	1.982	-	2.831	3.648	5.218
	Vel. media	-	1.711	-	2.552	3.156	4.719
	Vel. mínima	-	1.346	-	2.307	2.479	4.256
Caudal de Agua Frío (l/h)		-	497	-	765	877	1.389
Pérdida de Carga en Agua Frío (m.c.d.a.)		-	1,6	-	1,9	1,0	1,2
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	-	2.818	-	3.146	5.431	6.000
	Vel. media	-	2.453	-	2.860	4.725	5.462
	Vel. mínima	-	1.966	-	2.614	3.766	4.973
Caudal de Agua Calor (l/h)		-	246	-	275	475	525
Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.)		-	1,4	-	1,7	0,9	1,1

Datos Nominales de Funcionamiento

Frío	Aire (Entrada): 27° C 50% H.R.	Agua (Entrada): 7° C
Calor	Aire (Entrada): 20°C	Agua (Entrada): 50° C
Calor (4T)	Aire (Entrada): 20°C	Agua (Entrada): 70° C

Pesos (Kg)	20	21	22	24	41	45
Dimensiones Embalaje (mm.)	780 x 680 x 350				1360 x 680 x 350	

Niveles Sonoros

Niveles de presión Sonora dB(A) (Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/198)	Vel. máxima	45	46	46	51	49	55
	Vel. media	38	39	39	47	44	53
	Vel. mínima	29	30	30	44	35	50

Consumos Eléctricos

Potencia absorbida a caudal máximo (W)	80	80	80	98	116	183
Intensidad (A)	0,313	0,313	0,313	0,390	0,469	0,763



CARACTERÍSTICAS

- Seis tamaños con baterías de dos tubos, de dos tubos y calentador eléctrico o de cuatro tubos, con caudales que oscilan entre 1490 y 3530 l/s, capacidad frigorífica entre 28 y 78 kW y capacidad calorífica entre 67 y 172 kW
- Unidades fan coil de alta capacidad, de agua enfriada, diseñadas para su instalación sobre falso techo
- Refrigeración y calefacción fiables y económicas para pequeños comercios
- Ventiladores centrífugos de alta presión, compatibles con todos los sistemas principales de distribución de aire
- Accionamiento por correa ajustable
- Mejor competitividad en el mercado

MANDOS DE SERIE

Termostato electrónico



- Dos versiones, A y B, con potenciómetro
- Selección de tres velocidades, automática o manual
- Cambio de modalidad automático o manual
- Control de calefacción eléctrica
- Modos confort/económico/protección de congelamiento

OPCIONES/ACCESORIOS

- Ventilador de alta presión estática especial

42VP

UNIDADES FAN COIL HORIZONTALES

Datos físicos

42VP		025	030	040	045	055	075
Capacidad frigorífica nominal*	kW	28	33	41	59	66	78
Capacidad calorífica nominal**	kW	67	77	96	129	148	172
Peso	kg	140	150	230	297	317	365
Intercambiador de calor agua-aire	Tubos de cobre, aletas de aluminio						
Diámetro de las conexiones de entrada/salida de agua	pulg	1-1/4	1-1/4	1-1/2	2	2	2
Presión de prueba	bar	30	30	30	30	30	30
Ventilador	Dos, centrífugos de doble entrada						
Caudal de aire	l/s	1490	1690	2190	2640	2910	3530
Filtros de aire	Filtro de clase M1						
Cantidad		2	2	2	3	3	3

* Basado en una temperatura del aire interior de 27°C bulbo seco/19°C bulbo húmedo, temperatura del agua de entrada de 7°C, diferencia de temperaturas del agua de 5 K y caudal nominal de aire.

** Basado en una temperatura del aire interior de 20°C bulbo seco, temperatura del agua de entrada de 70°C, diferencia de temperaturas del agua de 10 K y caudal nominal de aire.

Datos eléctricos

42VP		025	030	040	045	055	075
Tensión de alimentación $\pm 10\%$ *	V	230	400	230	400	230	400
Potencia absorbida nominal**	kW	1,21	1,21	1,38	1,38	2,45	2,45
Intensidad nominal**	A	3,98	2,30	4,84	2,80	8,30	4,80
Corriente de arranque	A	19,7	11,4	29,8	17,2	60,9	35,2

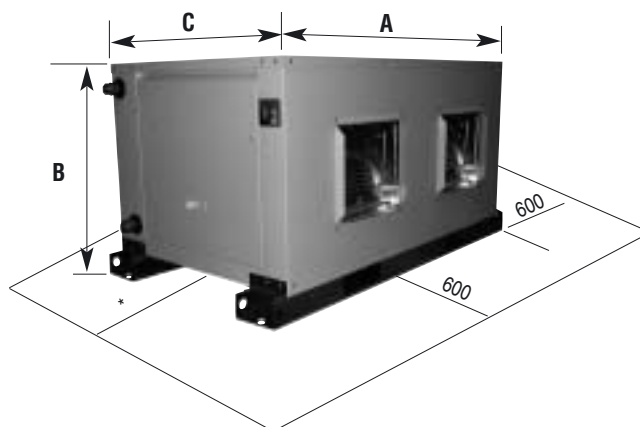
* Todas las unidades tienen alimentación trifásica a 50 Hz.

** Para el caudal nominal de aire

Dimensiones, mm

42VP	025	030	040	045	055	075
A	1350	1350	1600	2126	2126	2526
B	690	740	755	755	755	750
C	883	883	993	1154	1154	1154

Area de servicio, mm



* Se debe dejar espacio suficiente por ambos lados para la sustitución del filtro de aire y de la correa de transmisión.

PRECIOS Y CARACTERISTICAS FANCOILS TECNATHERM - ATISA SERIE NF Y SERIE DF (DE ALTA PRESION CANALIZABLES)

Junio 2010

									MODELOS DE ALTA PRESIÓN / PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS							
TAMAÑO CARACTERISTICAS TECNICAS	NF15	NF25	NF35	NF45	NF50	NF60	NF75	NF85	DF03 90 Pa	DF06 80 Pa	DF10 90 Pa	DF15 100 Pa	DF20 180 Pa	DF30 140 Pa	DF40 130 Pa	DF50 130 Pa
Caudal m3/h Velocidad Max./Media	280/230	420/300	520/430	730/620	990/770	1170/990	1320/1180	1520/1400	300/240	600/520	1000/800	1400/1120	2100/1680	2800/2240	3800/3040	4800/4400
Potencia Frigorífica (W) Max./Media Aire 27/19º	1530/1320 Watos	2540/2190 Watos	3490/3070 Watos	4600/4220 Watos	5220/4610 Watos	6010/5410 Watos	7570/6640 Watos	8730/8180 Watos	1442/1320 Watos	2678/2530 Watos	5106/4600 Watos	7441/6659 Watos	10028/9074 Watos	13616/12271 Watos	18630/16767 Watos	22220/21390 Watos
Potencia en Calefacción (W) Max./Media Agua 70º	3161/2756 Watos	4892/3826 Watos	6242/5429 Watos	8137/7257 Watos	11326/9458 Watos	12884/11474 Watos	14870/13747 Watos	16568/15659 Watos	4058/3456 Watos	6893/6279 Watos	11535/9936 Watos	16135/13892 Watos	23311/20160 Watos	30671/26519 Watos	41377/35788 Watos	51830/49010 Watos
Precio Versión NF-PS (Sin mueble) horizontal para falso techo	NF 15 PS 277 €	NF 25 PS 302 €	NF 35 PS 366 €	NF 45 PS 370 €	NF 50 PS 480 €	NF 60 PS 491 €	NF 75 PS 586 €	NF 85 PS 616 €	DFO 03 392€	DFO 06 392€	DFO 10 458€	DFO 15 584€	DFO 20 743€	DFO 30 805€	DFO 40 964€	DFO 50 1197€
Precio con mueble vertical para pared (NF M)	NF 15 M 299 €	NF 25 M 331 €	NF 35 M 398 €	NF 45 M 402 €	NF 50 M 519 €	NF 60 M 531 €	NF 75 M 655 €	NF 85 M 686 €	DFV 03 sin mueble	DFV 06 sin mueble	DFV 10 sin mueble	DFV 15 sin mueble	DFV 20 sin mueble	DFV 30 sin mueble	DFV 40 sin mueble	DFV 50 sin mueble
Suplemento por Válvula on/Off 3 vías montada (V3+M3+R3)	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	3/4" 103€	3/4" 103€	52€ sólo válvula 1/2"	52€ sólo válvula 1/2"	52€ sólo válvula 1/2"	55€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"
Potencia calorífica batería suplementaria de 1 fila (+ Px1) Watos	1525/1366 Watos	2378/1954 Watos	3078/2753 Watos	3839/3500 Watos	5442/4708 Watos	6060/5518 Watos	7063/6629 Watos	7732/7385 Watos	1820/1608 Watos	3576/2608 Watos	4692/4175 Watos	6555/5819 Watos	9499/8453 Watos	124096/11052 Watos	15893/14237 Watos	20530/19660 Watos
Precio batería suplementaria (+Px1) para 4 tubos	45 €	53 €	56 €	56 €	79 €	79 €	88 €	88 €	50 €	50 €	56 €	67 €	90 €	101 €	157 €	191 €
Precio Resistencia Eléctrica de apoyo (+RE) montada	1,0 Kw 186 €	1,5 Kw 195 €	2,0 Kw 207 €	2,0 Kw 207 €	2,5 Kw 217 €	2,5 Kw 217 €	3,0 Kw 223 €	3,0 Kw 223 €	1,0 Kw 175 €	1,0 Kw 175 €	1,5 Kw 185 €	2,0 Kw 195 €	5,0 Kw (2,5+2,5) 395 €	6,0 Kw (3+3) 405 €	6,0 Kw (3+3) 405 €	6,0 Kw (3+3) 405 €
Potencia calorífica batería suplementaria de 2 filas (+ Px2) Watos	2512/2217 Watos	3902/3121 Watos	5011/4414 Watos	6404/5770 Watos	8986/7627 Watos	10126/9110 Watos	11739/10928 Watos	12978/12325 Watos	3016/2622 Watos	4865/4484 Watos	8154/7153 Watos	11420/10005 Watos	16595/14585 Watos	21758/19125 Watos	29325/257958 Watos	37630/35800 Watos
Precio batería suplementaria (+Px2) para 4 tubos	57 €	68 €	79 €	79 €	113 €	113 €	126 €	126 €	75 €	75 €	83 €	103 €	126 €	154 €	213 €	264 €
Potencia FRIGORIFICA (W) Fancoils con batería potenciada 4 filas	1767/1538 Watos	2870/2396 Watos	3944/3377 Watos	5433/4697 Watos	5982/5089 Watos	6785/6054 Watos	8478/7370 Watos	9778/9080 Watos	1746/1582 Watos	3163/2976 Watos	6095/5428 Watos	8890/7889 Watos	12041/10799 Watos	16399/14651 Watos	20965/18849 Watos	27620/26480 Watos
Potencia CALORIFICA (W) Fancoils con batería potenciada 4 filas	3562/3120 Watos	5508/4289 Watos	7022/6059 Watos	9244/8157 Watos	12832/10669 Watos	14701/13092 Watos	16907/15630 Watos	19053/17992 Watos	4584/3856 Watos	8035/7269 Watos	13467/11477 Watos	18849/16054 Watos	27370/23403 Watos	36110/30889 Watos	48208/41331 Watos	61430/57870 Watos
Precio Versión Horizontal (Sin mueble) para falso techo	NF 154 PS 299 €	NF 254 PS 327 €	NF 354 PS 391 €	NF 454 PS 398 €	NF 504 PS 519 €	NF 604 PS 531 €	NF 754 PS 630 €	NF 854 PS 660 €	DFO 034 417€	DFO 064 417€	DFO 104 488€	DFO 154 617€	DFO 204 787€	DFO 304 865€	DFO 404 1042€	DFO 504 1264€
Precio Versión Vertical con mueble para pared	NF 154 M 320 €	NF 254 M 356 €	NF 354 M 423 €	NF 454 M 430 €	NF 504 M 558 €	NF 604 M 571 €	NF 754 M 699 €	NF 854 M 730 €	DFV 034 430 €	DFV 064 430 €	DFV 104 502 €	DFV 154 635 €	DFV 204 787 €	DFV 304 865 €	DFV 404 1042 €	DFV 504 1264 €

ACCESORIOS - PRECIOS	
PA Juego de pies de apoyo para Fancoils con mueble (NFM)	9,00 €
BS Bandeja auxiliar de recogida de condensados (para modelos verticales NFM)	3,00 €
FILTROS PARA SERIE DF	
FT Filtro para modelos canalizables Serie DF 03 a 20	8,00 €
FT/30 Filtros para modelos canalizables Serie DF 30	14,00 €
FT/40 Filtros para modelos canalizables Serie DF 40	18,00 €
FT/50 Filtros para modelos canalizables Serie DF50	21,00 €

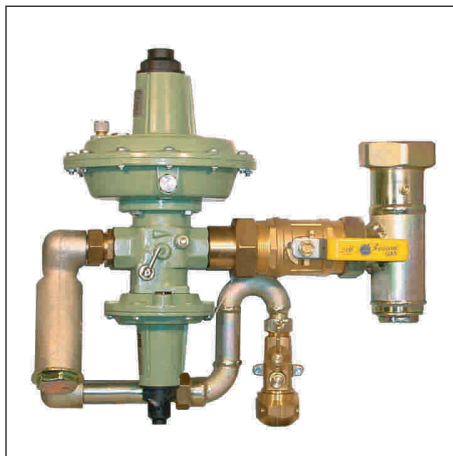
CUADROS DE MANDO Y TERMOSTATOS (Todos los Modelos)	
SC Cuadro de mando Standar par ainstalación en el mueble vertical o en pared a distancia para todos los modelos. Incluye conmutador 3 velocidades e interruptor ON/ OFF	26,00 €
TA Cuadro que incluye selector OFF-VERANO-INVIERNO-Mando para la resistencia eléctrica, conmutador 3 velocidades y termostato para mando dee la válvula ON/OFF	63,00 €
TD Cuadro de tipo digital con selector ON/OFF conmutador 3 velocidades, termostato para válvulas ON/OFF o modulantes con 3 puntos y funcion digital "MENU" programable	95,00 €
WS Base mural (obligatoria) para instalacón de los mandos en la pared	2,00 €

NOTA : LOS FANCOILS A 4 TUBOS, CON 2 BATERIAS NECESITAN 2 SUPLEMENTOS DE VÁLVULAS 3 VÍAS. EN LOS FANCOILS CANALIZABLES SERIE DF, LAS VALVULAS SE SUMINISTRAN SIN MONTAR

CONJUNTO DE REGULACIÓN A - 50

Producto con certificado  AENOR, según UNE 60.404

Conjunto de regulación para gas natural de MPB a MPA o BP, sin caja externa, con caudal nominal de 50 Nm³/h, destinado al suministro para fincas plurifamiliares y locales destinados a usos colectivos o comerciales.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

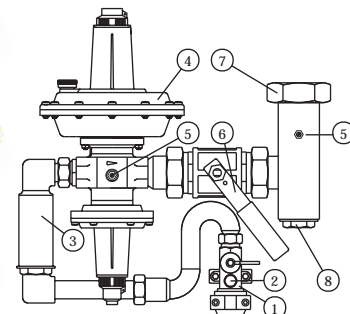
Modelo armario:	A-50	A-50 Mm	A-50M100	A-50M150
Presión de entrada:	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar
Presión de salida:	55 mbar	22 mbar	100 mbar	150 mbar
Caudal nominal:	50 Nm ³ /h	50 Nm ³ /h	50 Nm ³ /h	50 Nm ³ /h
VIS máx.:	125 mbar	70 mbar	250 mbar	300 mbar
VIS mín.:	Cancelada	10 - 15 mbar	Cancelada	Cancelada
VAS:	80 mbar	45 mbar	200 mbar	250 mbar
Modelo regulador:	APQ R. 2100/S (incorpora VIS máx., VIS mín. y VAS, según modelo).			
Conexión de entrada:	Válvula de entrada tipo monobloc que admite: - Polietileno DN 32 o Cobre 26/28 o Acero 1" con casquillos opcionales.			
Conexión de salida:	Tuerca loca (ver tabla) o Tubo de cobre 33/35.			
Dimensiones mínimas necesarias:	516 x 536 x 228 mm			



Producto marca 

CONJUNTO DE REGULACIÓN A - 50

Código	Artículo	Peso
CE.8.50.1008	Conjunto regulación A-50 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 55 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1009	Conjunto regulación A-50 Mm PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 22 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1016	Conjunto regulación A-50 M22 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 22 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1010	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 100 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1011	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32 - Cu 33/35 Ps: 100 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1014	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32 - T.L.2" Ps: 100 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1012	Conjunto regulación A-50 M150 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 150 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1013	Conjunto regulación A-50 M150 PE 32 - Cu 33/35 Ps: 150 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1015	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32- T.L.2" Ps: 150 mbar	12,40 kg
ZM.1.00.0399	Casquillo Acero 1" para llave entrada PE 32	135 g
ZM.1.00.0763	Casquillo Latón (Cobre 26/28) para llave entrada PE 32	130 g
ZM.1.00.0475	Nipple acero conexión salida 2.1/2" Long. 190 mm	2,35 kg
ZM.1.00.0165	Cartucho filtro Ø 32 x 95 mm	32 g



- 1 Llave de entrada tipo monobloc de obturador esférico con enlace para tubo PE, Cu o Acero.
- 2 Toma de presión a MPB, sistema Peterson, conexión 1/4".
- 3 Filtro.
- 4 Regulador con VAS y VIS por máxima presión y VIS por mínima presión cancelada o activada, según modelo.
- 5 Toma de presión tipo oliva.
- 6 Llave de salida de obturador esférico 2".
- 7 Conexión de salida. Racor dos piezas o tubo de cobre 33/35 (según modelo).
- 8 Recogedor de residuos.

Código	P. ent. (bar)	P. sal. (mbar)	Caudal (Nm³/h)	VIS máx. (mbar)	VIS mín. (mbar)	VAS (mbar)	Conex. ent.	Conex. sal.
CE.8.50.1008	1 - 5	55	50	125	NO	80	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1009	1 - 5	22	50	70	10 - 15	45	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1016	1 - 5	22	50	70	NO	45	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1010	1 - 5	100	50	250	NO	200	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1011	1 - 5	100	50	250	NO	200	PE 32 (a)	Cu 33/35
CE.8.50.1014	1 - 5	100	50	250	NO	200	PE 32 (a)	T.L.2" (b)
CE.8.50.1012	1 - 5	150	50	300	NO	250	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1013	1 - 5	150	50	300	NO	250	PE 32 (a)	Cu 33/35
CE.8.50.1015	1 - 5	150	50	300	NO	250	PE 32 (a)	T.L.2" (b)

(a) Válvula esfera monobloc con conexión de entrada para polietileno

(b) Racor dos piezas Tuerca Loca 21/2" o Tuerca Loca 2"

CONTADORES DE MEMBRANA

Según Norma UNE 1.359

Contadores de membrana aptos para medir cualquier tipo de gas no agresivo como: gas natural, GLP, gas manufacturado, hidrógeno, aire, helio, etc.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Precisión legal:

$\pm 3\%$ entre $Q_{\min.}$ y $2 Q_{\min.}$

$\pm 2\%$ entre $2 Q_{\min.}$ y $Q_{\max.}$

Metrología:

Conforme a las recomendaciones OIML y Directivas CEE; aprobados CEE.

Dinámica:

1:150

Modelo	DN	ΔP a Q_{\max}		ΔP a Q_{\min}		Volumen cíclico	Presión máx. bar	Emisor impulsos	Valor del pulso
G-4	7/8"	$Q_{\max}=6\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=0,9\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,04\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	1,2 dm ³	0,5	opcional	0,01m ³ /pulso
G-6	1.1/4"	$Q_{\max}=10\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=0,9\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,06\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	3,5 dm ³	0,5	opcional	0,01m ³ /pulso
G-16	2"	$Q_{\max}=25\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,3\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,16\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	6 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-25	2.1/2"	$Q_{\max}=40\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,3\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,25\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	12 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-40	DN65-PN16	$Q_{\max}=65\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,25\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,40\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	30 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-65	DN80-PN16	$Q_{\max}=100\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,30\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,65\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	60 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-100	DN100-PN16	$Q_{\max}=160\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,25\text{ mbar}$	$Q_{\min}=1,0\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P < 0,1\text{ mbar}$	120 dm ³	0,5	opcional	1m ³ /pulso

CONTADORES DE MEMBRANA

Código	Artículo
RM.7.04.0000	Contador membrana G-4
RM.7.06.0000	Contador membrana G-6
RM.7.16.0000	Contador membrana G-16
RM.7.25.0000	Contador membrana G-25
RM.7.40.0000	Contador membrana G-40
RM.7.65.0000	Contador membrana G-65
RM.7.99.0000	Contador membrana G-100

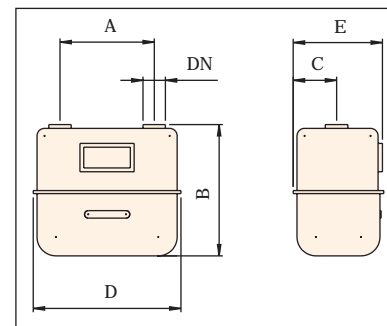
NOTA: Las medidas indicadas son orientativas

DIMENSIONES CONTADORES KROMSCHROEDER

Modelo	G-4	G-6	G-16	G-25	G-40	G-65	G-100
A	160	250	280	335	430	640	710
B	234	312	330	398	487	460	990
C	71	85	108	138	180	181	243
D	230	334	405	465	630	840	910
E	164	218	234	289	390	392	497
Kg	1,9*/2,1**	4,3	5,7	10	29	32	130

* Ejecución chapa de acero

** Ejecución aluminio inyectado



DIM. CONTADORES ACTARIS

Medidas máximas según UNE

Modelo	G-4	G-6	G-16	G-25	G-40	G-65	G-100
A	160	250	250	335	430	500	675
B	224	263	369	443	657	721	885
C	80	71	123	138	185	216	257
D	240	325	396	457	612	700	894
E	156	177	259	289	384	437	532
Kg	1,60	2,70	9,5	13,3	42	65	105

Cocinas a gas

Serie Settecento Baron

Sus excelentes niveles de fiabilidad, higiene y seguridad, están en conformidad con las normas europeas más severas. Tecnologías innovadoras combinadas con la fuerza del acero inoxidable con acabado Scotch Brite. Líneas moderadas y elegantes son el fruto de una búsqueda estética orientada a los modernos criterios de ergonomía y funcionalidad. Esta es la serie Settecento Baron: una cocina profesional y con sólo 70 centímetros de profundidad que puede realizarse como les sirve, sin renunciar a nada, sin limitaciones en la composición. Y también con la certificación **CE**. Equipos proyectados y construidos para garantizar una seguridad total y una perfecta higiene, con un ahorro energético máximo.



Los modelos de cocinas con **AUTO-LIMPIADO** poseen un plano particular equipado con un agujero para descargar los líquidos. A pedido se encuentra a disposición el kit para la descarga al piso, facilitando lo más posible a quien utiliza el equipo.

EL RECIPIENTE AMOVIBLE completamente de acero inoxidable, es una solución excelente para recoger la suciedad que se deposita debajo de las rejillas esmaltadas durante la cocción. Este accesorio, disponible a pedido del cliente, simplifica la limpieza del plano de cocción pues se puede extraer fácilmente de la cocina y posee un tamaño gracias al cual se puede colocar en el lavavajillas.



EL HORNO ANCHO, de 8 kW de potencia, permite la cocción de una cantidad mayor de producto aprovechando de la mejor manera posible el espacio de una cocina de 6 fuegos.



Características técnicas/funcionales

La gama permite elegir entre 4 modelos con 2, 4, 6 ó 8 quemadores, en versión top, en el espacio y en horno a gas o eléctrico. Estas son las otras características.

Plano de cocción

- Plano totalmente moldeado y obtenido de una lastra de acero inoxidable entera de espesor grueso;
- rejillas de hierro fundido esmaltado con radios largos para facilitar el desplazamiento de las ollas entre un fuego y el otro;
- quemadoras de hierro fundido con potencia elevada (3,5, 5,5 7 kW);
- grifos de seguridad y sistema de regulación progresiva de la potencia suministrada, para una combustión controlada con llama estabilizada;
- tablero removible para una accesibilidad perfecta, moldeado y perfilado para que no retenga la suciedad;

- botones ergonómicos empotrados e inclinados;
- varias posibilidades de conexión.

Horno a gas

- Cámara de cocción de acero inoxidable (530x580x300mm), aislada térmicamente y equipada con 3 guías antivuelco para recipientes Gastronorm 1/1 y 2/1 reducido;
- solera radiante de fundición con espesor grueso para una distribución eficaz del calor;
- puerta y contrapuerta de acero inoxidable, perfectamente aislada y montada en bisagras autobalanceadas;
- manilla ergonómica en todo el largo, aislada térmicamente;
- quemador de llama estabilizada situado debajo de la solera;
- quemador piloto con encendido piezoeléctrico y manual;
- válvula automática con termpar de seguridad gas;
- control termostático de la temperatura de 30°C a 90°C;
- pies INOXIDABLE de 2" regulables en altura.

Horno eléctrico

- Grupos de resistencias de acero inoxidable colocados en la parte superior y debajo de la solera de la cámara de cocción;
- control termostático de la temperatura en la cámara;
- indicador para controlar funcionamiento;
- indicador luminoso "equipo bajo tensión".



SEGURIDAD, HIGIENE, CALIDAD

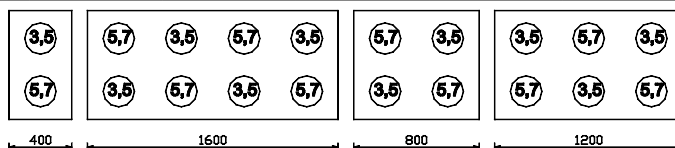
Datos técnicos

	7PC/G400 7PCV/G400	7PC/G800 7PCV/G800	7PC/G120 7PCV/G120	7PC/G160 7PCV/G160	7PCF/G800 7PCF/GE800	7PCF/G120 7PCF/GE120	7PCF/G160 7PCF/GE160	7PCFL/G120
Dimensiones exteriores (mm)	400 x 700 x 230 400 x 700 x 850	800 x 700 x 230 800 x 700 x 850	1200 x 700 x 230 1200 x 700 x 850	1600 x 700 x 230 1600 x 700 x 850	800 x 700 x 850 800 x 700 x 850	1200 x 700 x 850 1200 x 700 x 850	1600 x 700 x 850 1600 x 700 x 850	1200 x 700 x 850
Quemadores (N°x kW)	1 x 3,5 + 1 x 5,7	2 x 3,5 + 2 x 5,7	3 x 3,5 + 3 x 5,7	4 x 3,5 + 4 x 5,7	2 x 3,5 + 2 x 5,7	3 x 3,5 + 3 x 5,7	4 x 3,5 + 4 x 5,7	3 x 3,5 + 3 x 5,7
Potencia total (kW) GAS [horno]	9,2 9,2	18,4 18,4	27,6 27,6	36,8 36,8	24,9 17,7	34,1 [1 x 6,5] 26,9	49,8 [2 x 6,5] 35,4	35,3 [1 x 8]
Potencia total (kW) ELECTRIC	-	-	-	-	6	6	12	-
Dimensiones interiores horno(mm)	-	-	-	-	535x580x270	535x580x270	535x580x270	535x580x270
Tensión de alimentación 50/60Hz	-	-	-	-	400V/3N	400V/3N	400V/3N	-

Accesorios a pedido

Tabla porcionadora
 Kit de calentamiento para espacio
 Parrilla para horno
 Rejilla apoja-sarten
 Placa lisa
 Placa rajada

Disposición quemadores



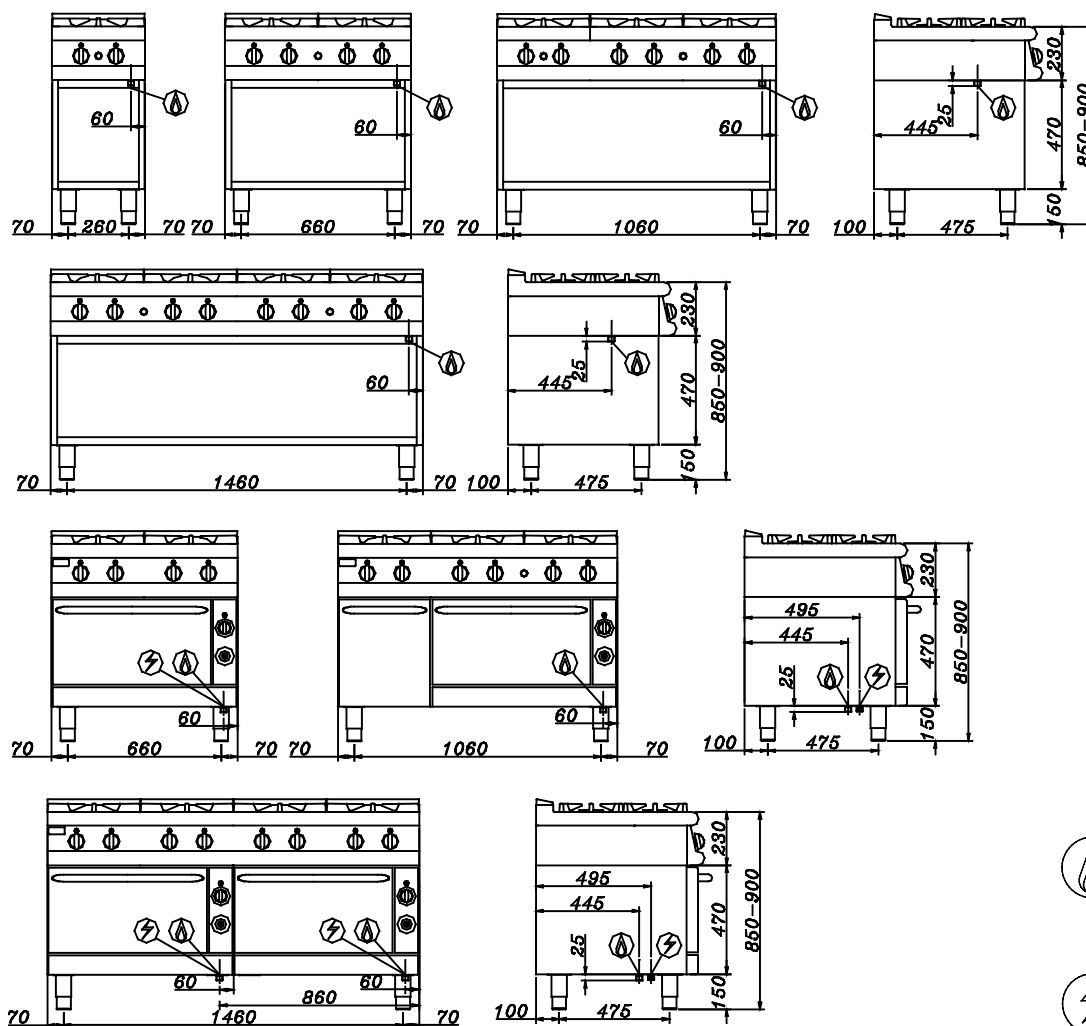
La lista posee todos los códigos de los modelos anteriormente indicados con espacio cerrado (con puertas) y también todos los mismos modelos en la versión AUTOLIMPIADO (reconocibles por un "1" final en el modelo)

Nota: los modelos a gas llevan boquillas para metano que se pueden sustituir con boquillas para GPL (en dotación).

Para conocer más detalladamente los requisitos especiales de los cocinas a gas serie Settecento **baron** les rogamos que contacten el concesionario de zona.



Esquemas de instalación



Conexión gas \varnothing 3/4"



Conexión eléctrico

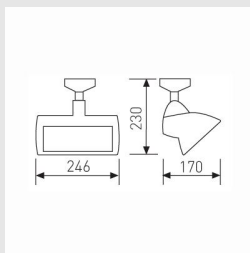


I - 32030 - Bribano di Sedico (BL) Italy - via Miari, 20

Tel. 0437 8554 - Fax 0437 855444

E-mail: info@baronprofessional.com

Website: www.baronprofessional.com

**706/B**

lámpara: TC-D

portalámparas: G24-d3

potencia: 26W

lamp. incorporada: No

peso: 2207 grs.

dimensiones: D=246 H=230

**Características**

Proyector para instalación en superficie mediante base. Cuerpo construido en perfil de aluminio extrusionado con tapas laterales en material sintético. Reflector de aluminio alta pureza. Óptica de doble eje de simetría. Rótula integrada que permite girar 360° y bascular 90°. Posibilidad de añadir accesorios.

Colores

/21 Gris claro metalizado RAL 9006 (706/B/21)

/33 Blanco RAL 9010 (706/B/33)

Instalación

Instalación a pared/techo mediante base.

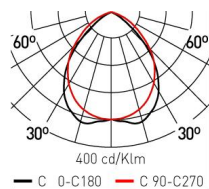
Equipos

Incorporados: Si

Tipo de equipo: BF Equipo magnético Bajo Factor

**Lámpara**

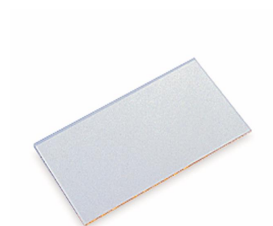
lámpara: TC-D
portalámparas: G24-d3
potencia nominal: 26W
flujo luminoso: 1800
vida H: 10000
mm: 34
L mm: 172
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos

Φ 1.8Klm (26W)
PL= 31W

DIN 5040: A50
UTE: 0.67 C
NBN L 14-002: BZ 3/1.25/BZ 2
CIE: 63/94/100/100/67

Accesorios



304

Filtros y otros

Filtro UV

dimensiones: L=208 H=115

Colores

/00 Transparente (304/00)



18W L= 662
36W L= 1265
58W L= 1562

30/136

lámpara: T26

portalámparas: G13

potencia: 1x36W

lamp. incorporada: No

peso: 1740 grs.

dimensiones: D=98 L=1265 H=106



IP
65

Características

Luminaria industrial estanca para 1 lámpara T26, con múltiples posibilidades de instalación, adosables en paredes y techos o montaje suspendido. Cuerpo fabricado en policarbonato inyectado, bandeja reflectora construida en chapa de acero esmaltada y difusor en metacrilato estabilizado frente los rayos UV que se fija a la luminaria mediante sistema de clips que quedan absolutamente integrados en el cuerpo. Se suministran dos conos pasa-hilos y un prensaestopas para realizar una correcta conexión estanca. Grado de protección IP65. Incorpora equipos, a escoger entre magnéticos AF (/8), electrónicos (/CP). Montaje adosado a paredes o techo o suspendido a través de tijas, cadenas o cables de acero. Incorporados los soportes metálicos de acero que permiten de forma intuitiva y mediante clipaje manual las distintas posibilidades de instalación. Posibilidad de instalación en derivación.

Instalación

Instalación adosada a pared/ techo o suspendida mediante accesorios. Posibilidad de instalación en derivación.

Equipos

Incorporados: Si

Tipo de equipo: 8 Equipo magnético alto factor



Lámpara

lámpara: T26
portalámparas: G13
potencia nominal: 36w
flujo luminoso: 3450
vida H: 7000 a 10000
mm: 26
L mm: 1200
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos

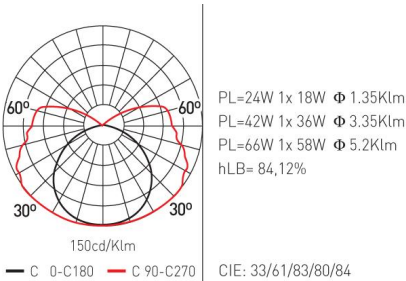
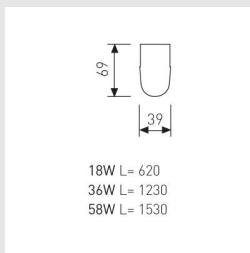


Tabla UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.3	16.6	15.9	17.1	17.8	18.9	20.2	19.5	20.8	21.4
	3H	16.7	17.8	17.3	18.4	19.1	22.0	23.2	22.6	23.8	24.4
	4H	17.2	18.3	17.8	18.9	19.6	23.7	24.8	24.3	25.4	26.1
	6H	17.6	18.6	18.2	19.2	19.9	25.4	26.4	26.0	27.0	27.8
	8H	17.7	18.6	18.3	19.3	20.0	26.4	27.4	27.0	28.0	28.7
4H	12H	17.7	18.7	18.4	19.3	20.1	27.6	28.5	28.2	29.1	29.9
	2H	17.2	18.2	17.8	18.9	19.6	19.6	20.7	20.2	21.3	22.0
	3H	19.0	19.9	19.6	20.6	21.3	22.9	23.9	23.6	24.5	25.2
	4H	19.7	20.6	20.4	21.3	22.0	24.8	25.6	25.4	26.3	27.1
	6H	20.3	21.0	21.0	21.7	22.5	26.7	27.5	27.4	28.2	29.0
8H	8H	20.5	21.2	21.2	21.9	22.7	27.9	28.6	28.6	29.3	30.1
	12H	20.6	21.2	21.3	22.0	22.8	29.2	29.8	29.9	30.5	31.4
	4H	21.4	22.1	22.1	22.8	23.6	25.2	25.9	25.9	26.6	27.4
	6H	22.4	23.0	23.1	23.7	24.6	27.4	28.0	28.2	28.7	29.6
	8H	22.8	23.3	23.6	24.1	25.0	28.8	29.3	29.5	30.0	30.9
12H	12H	23.1	23.6	23.9	24.3	25.2	30.4	30.8	31.1	31.6	32.5
	4H	21.9	22.5	22.6	23.3	24.1	25.2	25.8	25.9	26.5	27.4
	6H	23.2	23.7	24.0	24.5	25.4	27.5	28.1	28.3	28.8	29.7
	8H	23.8	24.3	24.6	25.1	25.9	29.0	29.5	29.8	30.2	31.1
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.1 / -0.0					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.5 / -0.5				
Tabla estándar		---					---				
Sumando de corrección		---					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3350lm Flujo luminoso total											

**38/136**

lámpara: T26

portalámparas: G13

potencia: 1X36W

lamp. incorporada: No

dimensiones: H=69 L=1230 A=39

**Características**

Luminarias fluorescentes caracterizadas por su simplicidad de formas. Los difusores de metacrilato protegen la lámpara y proporcionan confort visual. Cuerpo construido en perfilera de aluminio extrusionado con posterior pintado blanco. Dispone de un reflector y un difusor de metacrilato extruido que se fija longitudinalmente al cuerpo mediante un sistema de clipaje.

Colores

/33 Blanco RAL 9010 (38/136/33)

Instalación

Instalación adosada, fijación directa a techo

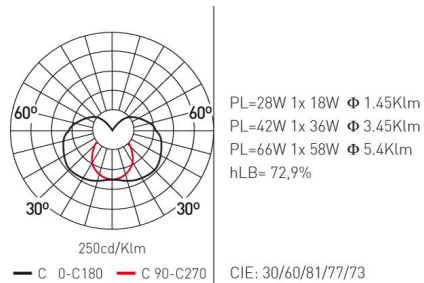
Equipos

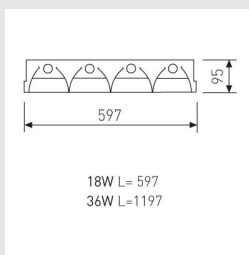
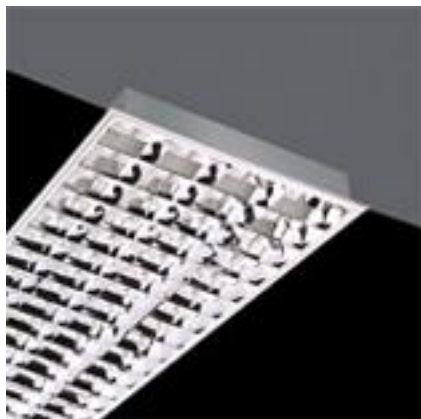
Incorporados: Si

Tipo de equipo: EL Equipo electrónico

**Lámpara**

lámpara: T26
 portalámparas: G13
 potencia nominal: 36w
 flujo luminoso: 3450
 vida H: 7000 a 10000
 mm: 26
 L mm: 1200
 Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos

**731/418**

lámpara: T26

portalámparas: G13

potencia: 4x18W

lamp. incorporada: No

peso: 4640 grs.

dimensiones: D=597 L=597 H=95

**Características**

Luminarias fluorescentes empotrables polivalentes, permitiendo su instalación en la mayoría de techos convencionales. Cuerpo construido de acero pintado en blanco. Óptica de doble parábola en aluminio darklight brillo. Equipo incorporado, a escoger entre equipo magnético /8, equipo electrónico /CP, equipo electrónico dimerizable /CPD o equipo electrónico dimerizable Dali CPDD. Posibilidad de añadir accesorios.

Instalación

Instalación empotrable en la mayoría de techos convencionales, tanto en perfilería como lisos no modulados. Perfil visto 15 mm., Perfil visto 25 mm., Perfilería oculta o semi-oculta, Techos lisos (escayola, pladur, madera...), otros tipos de techos. Taladro de empotramiento 580 x 580

Equipos

Incorporados: Si

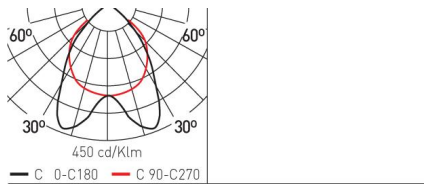
Tipo de equipo: 8 Equipo magnético alto factor



Lámpara

lámpara: T26
portalámparas: G13
potencia nominal: 18W
flujo luminoso: 1450
vida H: 7000 a 10000
mm: 26
L mm: 590
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos



4 x 18W Φ 5.8 Klm
4 x 36W Φ 13.8 Klm
hLB= 66,8%
PL= 84w
PL= 168w
CIE: 71/99/100/100/67

Tabla UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	10.6	11.5	10.9	11.7	11.9	13.8	14.7	14.1	14.9	15.1
	3H	10.5	11.3	10.8	11.5	11.8	13.7	14.5	14.0	14.7	15.0
	4H	10.5	11.2	10.8	11.4	11.7	13.6	14.4	13.9	14.6	14.9
	6H	10.4	11.0	10.7	11.3	11.6	13.6	14.2	13.9	14.5	14.8
	8H	10.3	11.0	10.7	11.3	11.6	13.5	14.2	13.9	14.5	14.8
	12H	10.3	10.9	10.7	11.2	11.5	13.5	14.1	13.8	14.4	14.7
4H	2H	10.6	11.3	10.9	11.6	11.8	13.7	14.4	14.0	14.7	14.9
	3H	10.5	11.1	10.8	11.4	11.7	13.5	14.1	13.9	14.4	14.8
	4H	10.4	10.9	10.8	11.3	11.6	13.5	14.0	13.8	14.3	14.7
	6H	10.3	10.8	10.7	11.1	11.5	13.4	13.8	13.8	14.2	14.6
	8H	10.3	10.7	10.7	11.1	11.5	13.3	13.8	13.8	14.1	14.5
	12H	10.3	10.6	10.7	11.0	11.4	13.3	13.7	13.7	14.1	14.5
8H	4H	10.3	10.7	10.7	11.1	11.5	13.4	13.8	13.8	14.1	14.5
	6H	10.2	10.5	10.7	10.9	11.4	13.3	13.6	13.7	14.0	14.5
	8H	10.2	10.4	10.6	10.9	11.4	13.2	13.5	13.7	13.9	14.4
	12H	10.1	10.4	10.6	10.8	11.3	13.2	13.4	13.7	13.9	14.4
12H	4H	10.3	10.6	10.7	11.0	11.4	13.3	13.7	13.7	14.1	14.5
	6H	10.2	10.4	10.6	10.9	11.4	13.2	13.5	13.7	13.9	14.4
	8H	10.1	10.4	10.6	10.8	11.3	13.2	13.4	13.7	13.9	14.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.4 / -5.4					+1.1 / -3.0				
S = 1.5H		+3.9 / -11.9					+3.6 / -15.4				
S = 2.0H		+5.7 / -15.7					+5.6 / -23.2				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-9.9					-6.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5400lm Flujo luminoso total											

Accesorios

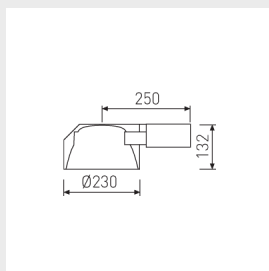


RF31/418

Recuperadores de flujo

Recuperadores de flujo para
luminarias de 2 ó 4 lámparas.

EL0251C Empotrables -



EL0251C

Lámparas:TC-DEL

Peso:1385

Potencia:2x18W

Lámpara incluida:No

Dimensiones:D=230 L=250 H=132



Características

Downlight empotrable con sencillez constructiva y tecnicidad. Cuerpo construido en acero estampado. Reflector fabricado en policarbonato, metalizado. Incorpora tratamiento especial de las ópticas Hard-Coated®, para la protección de la erosión provocada por las agresiones externas, asegurando su durabilidad y calidad. Sistema de fijación sin necesidad de desmontar el reflector que reduce considerablemente los tiempos de instalación. Posibilidad de añadir accesorios.

Colores

/33 Blanco (EL0251C/33)

/21 Gris claro metalizado (EL0251C/21)

Instalación

Instalación empotrada en techos (grosor de 1mm hasta 40mm).

Diámetro de empotramiento Ø 218

Equipos

Incluido: Si

Tipo de equipo: EL Equipo electrónico

Datos Fotométricos

[illegible]

Accesorios

210/03

Difusor de policarbonato opal.

210/00

Difusor de policarbonato transparente.

212/03

Difusor opal decorativo cerrado.

211/03

Difusor opal decorativo abierto.

326

Aro decorativo sin cristal de protección.

325

Aro decorativo sin cristal de protección.

301

Cristal corona mate centro transparente.

300

Cristal decorativo mate.



PPRINT/SP-2008/1
50Hz 60Hz
6 kVA - -700 kVA
11 kW - 600 kW

Power Products



Global Power
Solution™

Power Products de 20 kVA a 440 kVA

50Hz 60Hz



MONTANA
J 110K

cuadro TELYS opcional



MONTANA
J 400U

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GRUPOS TRIFÁSICOS

GAMA MONTANA

Características 50 Hz 400-230 V				Características 60 Hz 480-277 V				Características comunes								
GRUPOS (1)	kVA Cos 0,8		Cons 3/4 L/h	GRUPOS ⁽²⁾	kWe ISO 8528*		Cons 3/4 L/h	Motor					Alternador	Versión Compact ⁽⁵⁾		
	PRP (3)	ESP (4)			PRP (3)	ESP (4)		Tipo de motor	cil	Calibrado (mm)	Carrera (mm)	Cil (l)	Tipo	Dimensiones L x an x al (m)	Peso ⁽⁶⁾ (kg)	Depósito (l)
J22	20	22	5,2	J20U	18	20	6,3	3069DF120	3 L	106	110	2,9	ECO281L/4	1,70 x 0,89 x 1,22	720	100
J33	30	33	5,2	J30U	25	28	6,3	3029DF120	3 L	106	110	2,9	ECO28VL	1,70 x 0,89 x 1,22	740	100
J44K	40	44	8,4	J40U	36	40	10,1	3029TF120	3 L	106	110	2,9	ECO32-3S	1,70 x 0,89 x 1,22	820	100
J66K	60	66	12	J60U	55	60	14,5	4045TF120	4 L	106	127	4,5	432M45	1,87 x 0,99 x 1,36	1000	180
J77K	70	77	12	J70U	64	70	14,5	4045TF120	4 L	106	127	4,5	432L65	1,87 x 0,99 x 1,36	1110	180
J88K	80	88	14	J80U	73	80	16	4045TF220	4 L	106	127	4,5	432L8	1,87 x 0,99 x 1,36	1110	180
J110K	100	110	16,5	J100U	91	100	19	4045HF120	4 L	106	127	4,5	442VS45	1,95 x 1,08 x 1,33	1240	190
J130K	120	132	18,5	J120U	106	117	24	6068TF220	6 L	106	127	6,7	442S7	2,37 x 1,11 x 1,48	1570	340
J165K	150	165	25	J150U	137	150	29	6068HF120-153	6 L	106	127	6,7	442M95	2,37 x 1,11 x 1,48	1640	340
J200K	182	200	31,3	J175U	159	175	36,1	6068HF120-183	6 L	106	127	6,7	462M3	2,37 x 1,11 x 1,48	1730	340
J220K	200	220	32,6	J200U	182	200	36,9	6068HF475	6 L	106	127	6,7	462M5	2,37 x 1,11 x 1,48	1790	340
J275K	250	275	40,1	-	-	-	-	6081HF001	6 L	116	129	8,1	462L6	2,90 x 1,30 x 1,70	2170	390
J300K	275	303	42,6	J250U	227	250	46,1	6081HF001	6 L	116	129	8,1	462L9	2,90 x 1,30 x 1,68	2235	390
-	-	-	-	J275U	250	275	47,4	6081HF070	6 L	116	129	8,1	462L9	2,90 x 1,30 x 1,70	2235	390
J400K	365	402	59,4	J350U	319	350	76	6125HF070	6 L	127	165	12,5	472VS2	3,16 x 1,34 x 1,79	3090	470
J440K	400	440	59,4	J400U	364	400	76	6125HF070	6 L	127	165	12,5	472VS3	3,16 x 1,34 x 1,79	3120	470

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GRUPOS MONOFÁSICOS

GAMA MONTANA

Características 50 Hz 230 V				Características 60 Hz 240 V				Características comunes								
GRUPOS (7)	kVA Cos 0,8		Cons 3/4 L/h	GRUPOS	kWe ISO 8528*		Cons 3/4 L/h	Motor					Alternador	Versión Compact ⁽⁵⁾		
	PRP (3)	ESP (4)			PRP (3)	ESP (4)		Tipo de motor	cil	Calibrado (mm)	Carrera (mm)	Cil (l)	Tipo	Dimensiones L x an x al (m)	Peso ⁽⁶⁾ (kg)	Depósito (l)
-	-	-	-	J30UM	25	28	6,3	3029DF120	3 L	106	110	2,9	ECO32-3S	1,70 x 0,89 x 1,22	800	100
-	-	-	-	J40UM	36	40	10,1	3029TF120	3 L	106	110	2,9	432M45	1,70 x 0,89 x 1,22	860	100
-	-	-	-	J70UM	61	67	14,5	4045TF120	4 L	106	127	4,5	442VS45	1,87 x 0,99 x 1,36	1150	190

(1) Disponibles asimismo en las siguientes tensiones: 415/240 V - 380/220 V - 220/127 V - 200/115 V

(2) Disponibles asimismo en las siguientes tensiones: 440/254 V - 220/127 V - 208/120 V

(3) PRP: Potencia principal disponible de forma continua en carga variable durante un número de horas ilimitado por año de acuerdo con la norma ISO 8528-1. De acuerdo con la ISO 3046-1, se ofrece una sobrecarga del 10 % una hora cada 12 horas

(4) ESP: Potencia de reserva disponible para uso de emergencia en carga variable de acuerdo con la norma ISO 8528-1; no existe sobrecarga disponible en este servicio

(5) Las medidas y pesos se entienden para un grupo definido en la tarifa, sin opciones

(6) Peso en vacío - sin carburante

(7) Disponibles asimismo en las siguientes tensiones: 220 V - 240 V

*ISO 8528: potencias expresadas conforme a la legislación en vigor

Estándar y opciones		PACIFIC			MONTANA					ATLANTIC
		T11U/12/15H/20H T6/8/ 9/ 12	T12/16/17 T20U/22 T27H/30U/33	T40U/44	J20U/J22 J30U/J33 J40U/44	J60U/66/ 70U/77 J80U/88 J100U/110	J120U/130 J150U/165 J175U/200	J200U/220 J250U/275 J300 J275U	J350 J400 J440	
motor	Motor Diesel 4 tiempos con refrigeración líquida	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Regulación mecánica	■	■	■	■	■	■	■*	X	X
	Regulación electrónica	X	EN 01 ⁽¹⁾	EN 01	EN 01	EN 01	EN 01	EN 01*	■	■
	Filtro de aire estándar	■	■	■	■	■	■	■	■	■
alternador	Filtro de aire de cartucho intercambiable	no determinada	EN 02 ⁽²⁾	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02
	Resistencia precalentamiento 220/240 V	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20
	Unidad de control y de interfaz (CIU)	X	X	X	X	X	X	X	X	EN 22 ⁽³⁾
	Alternador monofásico IP 23, clase T°=H, clase aislamiento H	■	■	■	■	■	■	■	■	■
grupo	Resistencia anticorrosión	X	X	X	X	AL 01	AL 01	AL 01	AL 01	AL 01
	Aislamiento reforzado	X	X	X	X	AL 05	AL 05	AL 05	AL 05	AL 05
	TI acoplamiento + Regulador 3 funciones	X	X	X	X	X	o ⁽⁴⁾	O	O	O
	Excitación AREP	X	X	X	X	AL 11	AL 11	AL 11	AL 11	AL 11
aceite	PMG + Regulador	X	X	X	X	AL 12	AL 12	AL 12	AL 12	AL 12
	Conformidad CE del cuadro	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Rejilla de protección de partes calientes	2 CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02
	Conformidad CSA NRTL/C	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03
escape	Disyuntor de potencia	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Chasis mecanosoldado con suspensiones antivibración	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Se suministra en color RAL 9005/5007 (negro/azul) envuelto en film plástico	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Se suministra con aceite y líquido de refrigeración -30°C	■	■	■	■	■	■	■	■	■
refrigeración	Llave de vaciado de aceite + manguera de gasóleo o gas	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bomba de vaciado de aceite	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 05	EN 05
	Silenciador 9 dB (A) suministrado por separado	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Silenciador 9 dB (A) no suministrado	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07
arranque	Silenciador 29 dB (A) suministrado por separado	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08
	Silenciador 40 dB (A) suministrado por separado	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09
	Prolongador 40 cm	EN 13	EN 13	EN 13	EN 13	EN 13	EN 13	X	X	X
	Compensador con bridas o manguera	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10
diésel	Rejilla de protección del colector (obligatorio en CE)	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02
	Radiador para T° haz 50°C máx. con llave de vaciado (según modelos)	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Se suministra sin líquido de refrigeración	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11
	Rejilla de protección del ventilador y partes giratorias	■	■	■	■	■	■	■	■	■
diésel	Rejilla de protección del haz del radiador	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14
	Motor de arranque y alternador de carga	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	24 V	24 V ⁽⁵⁾
	Baterías con cables y soportes de batería	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Ausencia de batería y soporte de batería (los cables vienen incluidos)	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15
diésel	Corte de batería	1 EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16
	Depósito integrado en el chasis	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Chasis de doble pared de gran autonomía	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02
	Salida de gasóleo no conectada (sin depósito)	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01
diésel	Kit de alimentación automática para depósito de chasis	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15
	Alimentación automática del depósito por separado	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08
	Kit automático 1 o 2 bombas	X	X	X	FD09	FD09	FD09	FD09	FD09	O
	Recipiente de recuperación de fluidos	■	■	■	■	■	X	X	X	X
diésel	Recipiente de retención en RJ	X	X	X	X	X	FD04	FD04	FD04	FD04
	Prefiltro decantador de gasóleo	3 FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05
	Depósito separado en cuba de 500 L	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06
	Depósito separado en cuba de 1.000 L	X	X	X	X	X	FD07	FD07	FD07	FD07
diésel	Alarma de nivel de recipiente de retención para depósito separado ⁽⁶⁾	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14
	Manual de uso y de puesta en servicio (versión papel) - francés, inglés o español	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Manual de uso y de puesta en servicio (versión CD) - francés, inglés o español	4 AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾
	Catálogo de piezas de motor (versión papel) - inglés	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31
accesorios	Catálogo de piezas de motor (versión CD) - inglés	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32
	Manual de taller y de reparación del motor (versión papel) - inglés	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41
	Manual de taller y de reparación del motor (versión CD) - inglés	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42
	Estuche de herramientas estándar	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05
accesorios	Caja de herramientas estándar	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06
	Piezas sueltas GENSERVICE 500	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01
	Piezas sueltas GENSERVICE 1000	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02

1 corte de batería (EN16)

2 rejilla de protección partes calientes (CEL02)

3 prefiltro decantador de gasóleo (FD05)

4 manual de uso y puesta en marcha (AD21)

■ De serie
X No disponible
O Varias opciones posibles - consúltenos
AD 21 Código opción

FD 01 Opción gratuita
* Excepto J200/220/275 Regulación electrónica estándar
(1) Imposible en T12, T16
(2) Imposible en T12, T16UM

(3) 12 V para V220K y V200U
(4) Ejemplar suplementario
(5) Imposible en J130K y J165K
(6) Imposible en V220K y V200U



TRIFÁSICOS

GRUPOS Y CAPOTAJES

	Características 50 Hz				Características 60 Hz		Características comunes			
	Grupos	LWA	dB (A) @ 1m	dB (A) @ 7m	Grupos	dB (A)@ 7m	Capotaje	Depósito (l)	Dimensiones L x an x al (m)	Peso ⁽¹⁾ (kg)
PACIFIC	T8K	85	69	59	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	400
	T12K	86,1	70,4	60,4	T11U	62,5	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	535
	T12HK	95	79	69	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	380
	T15HK	96	80,8	70,8	-	-	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	442
	T16K	87	70,7	60,7	T16U	64	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	554
	T20HK	96	80,8	70,8	-	-	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	534
	T22K	87	71	61	T20U	65,4	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	790
	T27HK	97	81	71	-	-	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	752
	T33K	90	73	63	T30U	66,3	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	890
	T44K	91	71,1	61,1	T40U	69,2	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	920
MONTANA	J22	91	75	65	J20U	65	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	950
	J33	91	74,9	65	J30U	67,6	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	970
	J44K	90	73,4	63	J40U	67	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	1040
	J66K	92	75,6	66	J60U	66	M128	180	2,30 x 1,08 x 1,68	1410
	J77K	92	75,6	66	J70U	67	M128	180	2,30 x 1,08 x 1,68	1530
	J88K	92	79,5	70	J80U	73,1	M128	180	2,30 x 1,08 x 1,68	1530
	J110K	94	77	67	J100U	70	M129	190	2,55 x 1,17 x 1,68	1640
	J130K	96	77,6	67,6	J120U	68,9	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2160
	J165K	91	78,6	68,8	J150U	68,9	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2230
	J200K	95	79,4	69	J175U	68,9	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2320
	J220K	95	78,6	68,6	J200U	70,1	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2390
	J275K	95	79,5	69,5	-	-	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3150
	J300K	95	79,5	69,5	J250U	72,5	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3215
	-	-	-	-	J275U	72,5	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3215
	J400K	96	76,2	66,5	J350U	71	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4220
	J440K	96	76,3	66,6	J400U	71	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4250
ATLANTIC	V220C2	96,6	78,5	68,5	V200U	71,7	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2490
	V275C2	96	78	68	V250U	78	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3130
	V350C2	97	77,2	67	V300U	69,9	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	3980
	V375C2	97	77,2	67	-	-	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	3910
	V410C2	96	79,7	70	V350U	73	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4320/4020
	V440C2	96	79,7	70	V400U	73	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4320
	V500C2	97	77,6	68	V450U	73,8	M229	500	5,03 x 1,56 x 2,44	4740
	V550C2	97	78,1	68	V500UC2	75	M229	500	5,03 x 1,56 x 2,44	4870/5170
	V630C2	100	81,8	71,5	V550UC2	75,4	M230	610	5,03 x 1,69 x 2,66	5300
	V700C2	105	85	75	V600UC2	79	M230	610	5,03 x 1,69 x 2,66	5410

MONOFÁSICOS

	Características 50 Hz				Características 60 Hz		Características comunes				(1) Peso neto sin carburante
	Grupos	LWA	dB (A) @ 1m	dB (A) @ 7m	Grupos	dB (A) @ 7m	Capotaje	Depósito (l)	Dimensiones L x an x al (m)	Peso ⁽¹⁾ (kg)	
PACIFIC	T6KM	85	69	59	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	390	
	T9KM	86	70,4	60,4	T11UM	62,5	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	544	
	T11HKM	-	-	-	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	400	
	T12KM	87	70,7	60,7	T16UM	64	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	600	
	T17C2M	87	71	61	T20UM	65,4	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	810	
	T25C2M	90	73	63	-	-	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	890	
	-	-	-	-	T30UM	66,3	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	940	
	-	-	-	-	T40UM	69	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,43	960	
	-	-	-	-	J30UM	67,6	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	1020	
	-	-	-	-	J40UM	67	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	1090	
MONTANA	-	-	-	-	J70UM	67	M129	190	2,55 x 1,17 x 1,68	1550	

ESTÁNDAR Y OPCIONES

EQUIPAMIENTO

		M125	M126	M127 M128 M129	M226	M227 M228 M229	M230
		SiM	SiM	SiM	SiM	SiM	SiM
Características generales	Capotaje insonorizado montado	SiM	SiM	SiM	SiM	SiM	SiM
	Capotaje insonorizado no montado (suministrado en kit) (1)	x	SiK	SiK	x	x	x
	Color negro/azul (RAL 9005/RAL 5007)	■	■	■	■	■	■
	Pintura de color especial en sustitución del RAL 5007 (plazo de 8 semanas)	CN 08	CN 08	CN 08	CN 08	CN 08	CN 08
	Paneles de acero electrozincados antes de la pintura y recubiertos con un polvo de pintura de poliéster que protege contra el óxido	■	■	■	■	■	■
	Bulones zincados bicromatados y remaches de acero inoxidable, bisagras de poliamida o aleación de aluminio anodizado, estanqueidad mediante juntas flexibles entre los elementos de la carrocería	■	■	■	■	■	■
	Espuma insonorizante entre 20 y 50 mm de espesor	■	■	■	■	■	■
	Recipiente de retención en el depósito adicional	x	x	x	FD04	FD04	FD04
	Recipiente de recuperación de fluidos	■	■	■	x	x	x
	Chasis de doble pared y gran autonomía	x	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02
Seguridad	Puertas bloqueables con llave única	■	■	■	■	■	■
	Mirilla del cuadro de control bloqueable	■	■	■	■	■	■
	Botón de parada de emergencia montado en el exterior del capotaje	■	■	■	■	■	■
	Accesibilidad al gasóleo, aceite y batería por detrás de las puertas bloqueables	■	■	■	■	■	■
	Rejilla de protección de las partes giratorias	■	■	■	■	■	■
	Escape integrado en el capotaje	■	■	■	■	■	■
	Conducto de salida de aire de chapa galvanizada	CN 03	CN 03	CN 03	CN 03	CN 03	CN 03
	Regleta de bornes de conexión descentralizada para cables reforzados	x	CN 06	CN 06	CN 06	CN 06	x
	Cuadro de tomas (400 V Tri + N) (2)	CN 04	CN 04	CN 04	x	x	x
	Anilla de elevación (número de puntos)	1	1	1	1	2	2
manipulación	Chapa de fondo simple	x	x	x	CN05	CN05	CN05
	Puertas de acceso en cada lado (número)	2+1	2+1	2+1	2+2	2+2	2+2
Mantenimiento	Bomba de vaciado de aceite	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 06
	Cuadro eléctrico accesible por una puerta	■	■	■	■	■	■
Remolques(3)	Remolque de carretera con barra de enganche fija con bola	TR 10	TR 10	x	x	x	x
	Remolque de carretera con barra de enganche articulada con anilla 68x42	TR 11	TR 11	TR 11	TR 11	x	x
	Ojo 40 mm (DIN German)	TR21	TR 21	TR 21	TR 21	x	x
	Ojo 76 mm (OTAN/NATO)	TR25	TR 25	TR 25	TR 25	x	x
	Bola 50 mm (universal)	TR26	TR 26	TR 26	TR 26	x	x
	Kit rueda de recambio	TR31	TR 31	TR 31	TR 31	x	x

■ De serie
x No disponible
CN 08 Código opción

TR 21
(1)

Opción gratuita
Esta opción sólo se encuentra disponible para los agentes que hayan recibido la formación adaptada

(2)
(3)

Requiere una protección diferencial
Para capotajes M127 a M226 de la zona euro, consulte la documentación RENTAL POWER 2008

ACUMULADOR DE A.C.S. HIDROINOX

**Depósito vertical de acero inoxidable para
acumulación de A.C.S.**



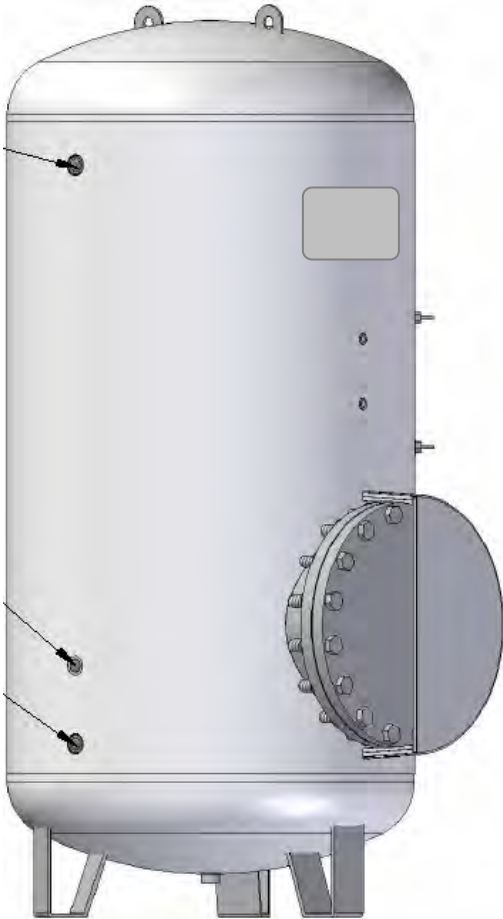
**DOSSIER TÉCNICO
DE INSTALACIÓN, USO
Y MANTENIMIENTO**

03/2010bis

ADISA
CALEFACCIÓN

HIDROINOX:

Depósito vertical para acumulación de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)



1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

VOLUMENES DISPONIBLES:
500 – 5000 litros

MATERIAL CUERPO ACUMULADOR: ACERO INOXIDABLE, AISI 316L
(Decapado y pasivado químicamente)

BOCA DE HOMBRE: DN 400
(para volúmenes de 1000 litros y superiores)

TEMPERATURA MÁXIMA DE TRABAJO EN CONTÍNUO:
90°C

PRESION DE TRABAJO:
6 bar (opción 8 bar)

SUMINISTRO INCLUYE ÁNODO DE PROTECCIÓN CATÓDICA PERMANENTE: CON VARILLAS DE TITANIO.

AISLAMIENTO:
- PU INYECTADO
- ACABADO EXTERIOR EN PVC RIGIDO

2. DESCRIPCIÓN GENERAL.

2.1 CUERPO DE ACUMULADOR.

- Cuerpo de acumulador de Acero Inoxidable: AISI 316L
- Decapado y pasivado químicamente.
- Gran capacidad de protección contra la corrosión.
- Máxima temperatura uso en continuo: 90°C.

2.2 CALIDAD DE FABRICACIÓN.

- Soldaduras externas e internas tanto en:
 - Fondos con virola o cilindro.
 - Conexiones a acumulador.
- Prueba hidráulica de estanqueidad (con agua).

2.3 CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTOS Y NORMATIVAS VIGENTES.

Acumulador de A.C.S. acorde a:

- Norma UNE 100.030: prevención de la legionela.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- Real Decreto 865-2003: prevención de la legionelosis.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), HE-4, .

Debido a sus características:

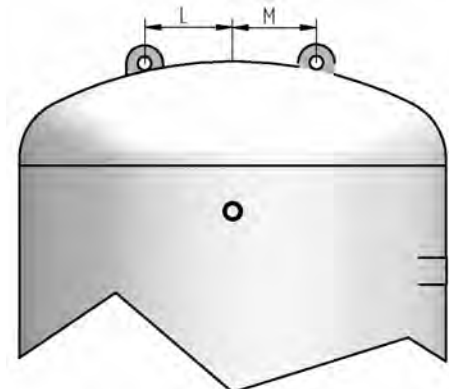
- Boca de hombre: DN 400 (CTE, HE-4, apdo. 3.4.2 Acumuladores, punto 4).
- Depósitos verticales.
- Soportan hasta 90°C de temperatura del agua (norma UNE 100.030, apdo. 6.1.2.1, punto 2: para pasteurizar legionela se eleva el agua a 70°C para desinfección).
- Cuerpo del acumulador de acero inoxidable AISI 316L.
- Preparado para conexión a intercambiador de placas (norma UNE 100.030, apdo. 6.1.2.1, punto 6)

2.4 IZADO DEL ACUMULADOR.

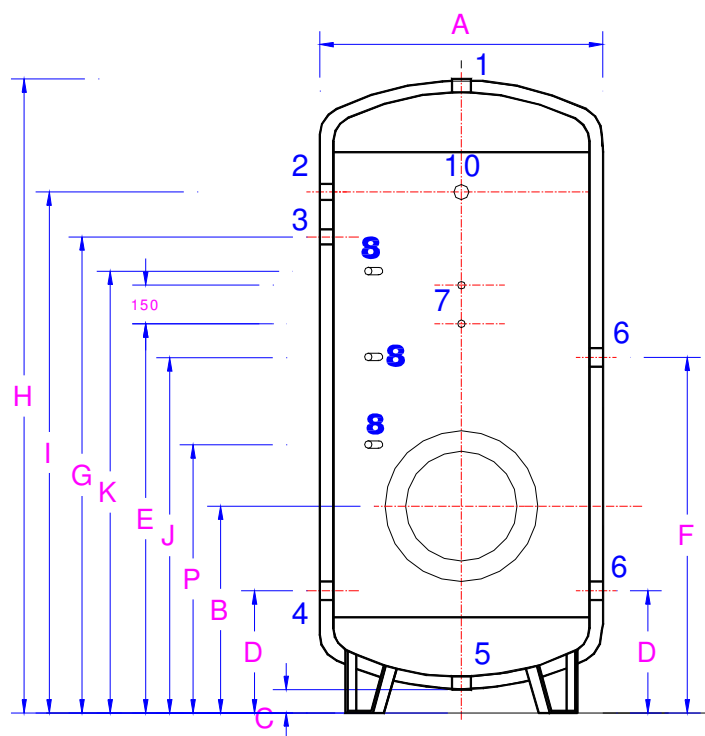
Para facilitar el izado, los acumuladores de 1000 litros y superiores incorporan unas abrazaderas en su parte superior para el enganche a las cinchas o cables de una grúa o similar.

Volumen	L (mm)	M (mm)
1000 a 2000 litros	200	No disponible para éstos volúmenes
2500 a 5000 litros	250	250

Vista de perfil del acumulador (boca hombre a derecha).



3. POSICIÓN CONEXIONES HIDRÁULICAS.



Volumen	Boca inspección
500 - 750	DN 250

Volumen	Boca Hombre
1000 - 5000	DN 400

Modelo litros	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	I mm	J mm	K mm	P mm	Peso (sin agua) kg
500	670	469	80	312	992	812	1522	1904	1672	----	----	992	100
750	930	539	80	362	917	897	1322	1770	1472	1126	----	709	131
1000	930	640	115	397	1077	897	1607	2055	1757	1327	----	827	142
1500	1260	783	115	550	1180	1050	1260	1845	1410	1146	----	813	207
2000	1260	783	115	550	1233	1050	1760	2345	1910	1480	----	980	256
2500	1510	878	115	605	1235	1110	1315	1960	1465	1201	----	868	319
3000	1510	878	115	605	1292	1110	1815	2460	1965	1285	1660	910	408
3500	1510	878	115	605	1417	1110	2065	2710	2215	1411	1849	973	454
4000	1910	937	115	724	1324	1264	1374	2173	1524	1124	1374	874	528
5000	1910	937	115	724	1381	1264	1874	2673	2024	1375	1750	1000	693

Modelo	1	2	3	4	5	6-9	7
500	1"1/4	1"1/4	3/4"	1"1/4	1"	2"	1/2"
750	1"1/4	1"1/4	3/4"	1"1/4	1"1/4	2"	1/2"
1000	1"1/4	1"1/4	3/4"	1"1/4	1"1/4	2"	1/2"
1500	1"1/2	1"1/2	1"	1"1/2	1"1/2	2"	1/2"
2000	2"	1"1/2	1"	2"	1"1/2	2"	1/2"
2500	2"	1"1/2	1"	2"	1"1/2	2"	1/2"
3000	2"1/2	2"	1"	2"1/2	1"1/2	2"	1/2"
3500	2"1/2	2"	1"	2"1/2	1"1/2	2"	1/2"
4000	3"	2"	1"	3"	1"1/2	2"	1/2"
5000	3"	2"	1"	3"	1"1/2	2"	1/2"

Conexión 8: 3/4" (ánodos de titanio de protección)

Conexión 10: 1"

Antes de instalar, verificar que la ubicación del depósito permita espacio suficiente para:

- apertura de la boca de hombre y verificación interna.
- extracción de ánodos de protección de titanio.

Verificar que el local o recinto donde se ubique el acumulador tenga un acceso con las dimensiones adecuadas sin necesidad de realizar reformas.

Una vez conectado, purgar circuito, y cuando contenga agua caliente reapretar los rácores del acumulador y verificar la estanqueidad de las conexiones.

Todo producto está sujeto a mejoras. Los presentes datos pueden variar sin previo aviso. En caso de duda consultar.

Calderas de fundición a gas de Baja Temperatura,
con quemador atmosférico y encendido electrónico



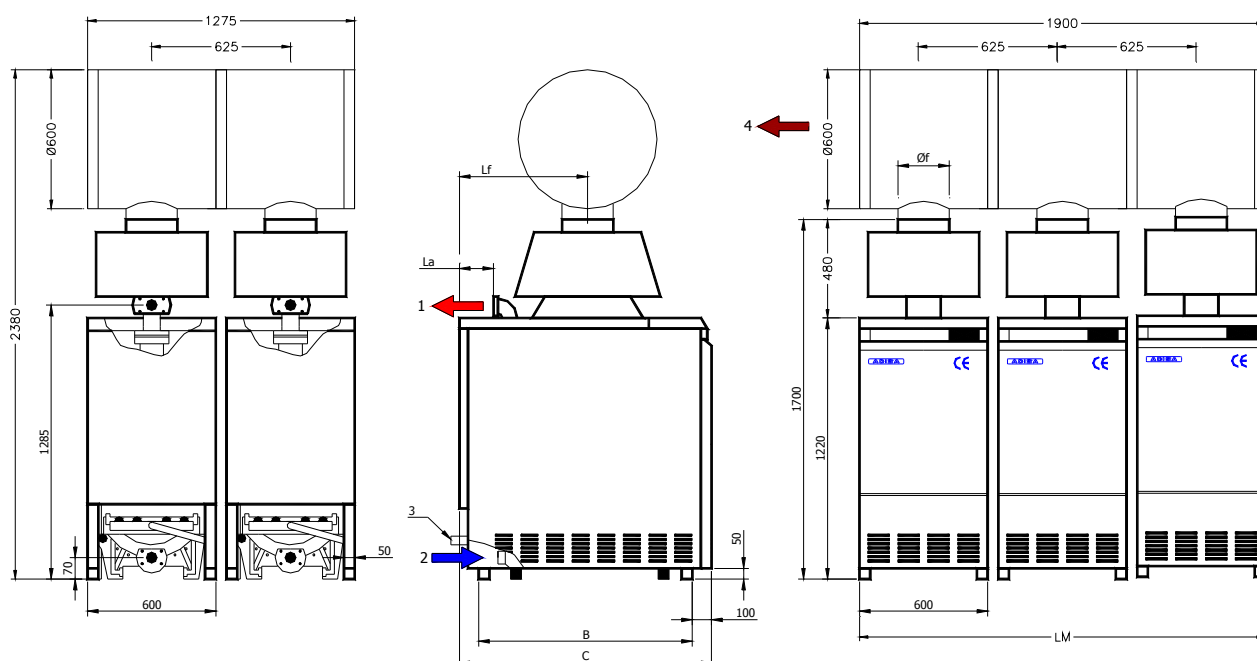
DOSSIER TÉCNICO DE INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

11/2008



1.3.2 EUROBONGAS DUO BT Y EUROBONGAS TRIO BT

	B (mm)	C (mm)	La (mm)	Lf (mm)	LM (mm)	Peso conjunto (kg) (sin agua)
EUROBONGAS DUO 9 BT	1.135	1.450	260	760	1.225	1.540
EUROBONGAS DUO 10 BT	1.265	1.450	160	710	1.225	1.680
EUROBONGAS DUO 11 BT	1.390	1.650	260	860	1.225	1.810
EUROBONGAS DUO 12 BT	1.515	1.650	160	810	1.225	1.960
EUROBONGAS DUO 13 BT	1.640	1.850	260	960	1.225	2.100
EUROBONGAS DUO 14 BT	1.770	1.850	160	910	1.225	2.240
EUROBONGAS DUO 15 BT	1.895	2.050	260	1.060	1.225	2.390
EUROBONGAS DUO 16 BT	2.020	2.050	160	1.010	1.225	2.530
EUROBONGAS TRIO 9 BT	1.135	1.450	260	760	1.850	2.310
EUROBONGAS TRIO 10 BT	1.265	1.450	160	710	1.850	2.520
EUROBONGAS TRIO 11 BT	1.390	1.650	260	860	1.850	2.715
EUROBONGAS TRIO 12 BT	1.515	1.650	160	810	1.850	2.940
EUROBONGAS TRIO 13 BT	1.640	1.850	260	960	1.850	3.160
EUROBONGAS TRIO 14 BT	1.770	1.850	160	910	1.850	3.370
EUROBONGAS TRIO 15 BT	1.895	2.050	260	1.060	1.850	3.580
EUROBONGAS TRIO 16 BT	2.020	2.050	160	1.010	1.850	3.790



EUROBONGAS DUO BT

EUROBONGAS TRIO BT

1 Impulsión agua (2"1/2)
3 Conexión gas (1"1/4)

2 Retorno agua (2"1/2)
4 Salida humos conjunto (a izquierda o derecha)

NOTA: de acuerdo con la normativa vigente, UNE 60.601, la separación entre dos calderas puede ser inferior a 50 cm en caso de que no precisen mantenimiento en sus laterales.

1.4.2 EUROBONGAS DUO BT

EUROBONGAS DUO BT / N° ELEM.		9	10	11	12	13	14	15	16
Potencia útil nominal	kcal/h	269.402	299.630	329.785	353.023	388.582	418.729	449.131	479.599
	kW	313,3	348,4	383,5	410,5	451,8	486,9	522,2	557,7
Gasto Calorífico nominal	kcal/h	290.680	323.016	355.180	381.152	419.680	452.876	486.072	519.440
	kW	338,0	375,6	413,0	443,2	488,0	526,6	565,2	604,0
Inyector Quemador Ø (mm)	GN (G20)	3,6-4,1	4,1-4,1	4,1-4,3	4,3-4,3	4,3-5,0	5,0-5,0	5,0-5,3	5,3-5,3
	GLP(G31)	2,2-2,45	2,45-2,45	2,45-2,55	2,55-2,55	2,55-2,9	2,9-2,9	2,9-3,1	3,1-3,1
Caudal gas (15°C – 1013 mbar)	GN (G20) m³/h	31,8	35,4	38,9	41,7	45,9	49,6	53,2	56,9
	GLP(G31) m³/h	13,8	15,4	16,9	18,1	20,0	21,5	23,1	24,7
	GLP(G31) kg/h	27,4	30,4	33,4	35,9	39,5	42,6	45,8	48,9
Contenido agua	Litros	214	234	254	274	294	314	334	354
Caudal agua total (m³/h)	Δ=10°C	26,94	29,96	32,98	35,30	38,86	41,87	44,91	47,96
Pérdida carga por módulo (m.c.a.)	Δ=10°C	0,126	0,140	0,154	0,168	0,182	0,196	0,210	0,224
Caudal máxico humos en GN	(g/s)	260	272	282	289	306	354	374	394
Temperatura humos (T amb. = 20°C)	°C	115,0	119,0	126,0	130,0	131,0	126,0	128,0	129,0

NOTA: G.N. (G20) = Gas Natural / P.C.I. (15°C, 1013 mbar) = 10,62 kW/m³
GLP (G31) = Propano / P.C.I. = 24,45 kW/m³

Diámetro conexiones hidráulicas impulsión/retorno: 2"1/2 (por módulo)

Temperatura máxima impulsión / mínima retorno: 90°C / 40°C

Presión hidráulica máxima : 5 bar

Suministro eléctrico : 220 V, 50 Hz, monofásico.

Consumo eléctrico: máx. 100W/módulo (común para todos los modelos)

Suministro compuerta cortatiros automática (por módulo)

Presión suministro gas natural / gas propano : 20 mbar / 37 mbar

Presión gas natural inyectores quemador: 9 mbar

Presión GLP inyectores quemador: 36,0 mbar

Diámetro conexión de gas 1"1/4 (por cada una de las calderas que incluye el DUO)

NOTA: De acuerdo con la normativa vigente, UNE 60.601, la distancia entre 2 calderas puede ser inferior a 50 cm. en caso de que no precisen mantenimiento en sus laterales.



www.eurovent-certification.com
www.certiflash.com



Quality and Environment
Management Systems
Approval



El modelo mostrado incluye la
opción bajo nivel sonoro

30RQ 182-522

Capacidad frigorífica nominal 174-465 kW

Capacidad calorífica nominal 189-548 kW

La nueva generación de bombas de calor Aquasnap ofrece las últimas innovaciones tecnológicas: refrigerante R-410A, compresores scroll, ventiladores con bajo nivel sonoro, de material composite, control por microprocesador autoadaptativo. La bomba de calor Aquasnap puede equiparse con un módulo hidrónico integrado (opción), limitándose la instalación a operaciones sencillas, como la conexión de alimentación eléctrica y de tubos de retorno, y el suministro del agua enfriada.

Características

Funcionamiento silencioso

- Compresores
 - Compresores scroll de bajo nivel sonoro y de vibración
 - El conjunto del compresor está instalado en un chasis independiente y se sujeta con montajes antivibración flexibles
 - Apoyo dinámico de tubería de aspiración y descarga, que minimiza la transmisión de vibración (patente de Carrier)
 - Encapsulado acústico del compresor, que reduce las emisiones de ruido (opción)
- Sección del intercambiador de calor de aire
 - Intercambiadores de calor de aire en forma de V con un ángulo abierto, que permite una circulación más silenciosa del aire a través de la batería

- Los ventiladores Flying Bird de cuarta generación con bajo nivel sonoro, fabricados con material composite (patente de Carrier), son aún más silenciosos y no generan ruido molesto de baja frecuencia
- Instalación de ventilación rígida que evita el ruido de arranque (patente de Carrier)

Instalación fácil y rápida

- Módulo hidrónico integrado (opción)
 - Bomba de agua centrífuga de alta o baja presión (según se requiera), basada en la pérdida de presión de la instalación hidrónica
 - Bomba simple o doble (según se requiera) con equilibrio de tiempo de funcionamiento y conmutación automática a bomba de reserva si se produce un fallo
 - Filtro de agua que protege la bomba de agua de los residuos en circulación
 - El depósito de expansión con membrana de alta capacidad garantiza la presurización del circuito de agua
 - Aislamiento térmico y protección frente a congelación hasta -20°C, utilizando una resistencia eléctrica (véase la tabla de opciones)
 - Manómetro para comprobar la contaminación del filtro y medir el caudal de agua del sistema
 - Válvula de control del caudal de agua

Datos físicos

30RQ 182-802 “B” unidades con opción 280 y unidades 30RQ 302-522

30RQ		182	202	232	262	302	342	372	402	432	462	522
Capacidad frigorífica nominal*	kW	176	190	221	256	280	310	334	370	394	437	472
Consumo nominal, unidad estándar**	kW	60,5	72,0	76,5	99,7	105,1	124,5	126,0	146,9	150,2	166,4	193,7
EER	kW/kW	2,90	2,65	2,89	2,56	2,67	2,49	2,65	2,52	2,62	2,63	2,43
Clase Eurovent, refrigeración	B	D	C	D	D	E	D	D	D	D	D	E
Eficiencia a carga parcial												
ESEER	kW/kW	4,05	3,69	4,39	4,00	4,20	3,87	3,60	3,66	3,75	3,58	3,40
IPLV	kW/kW	4,48	4,06	4,86	4,40	4,77	4,33	4,12	4,11	4,21	4,09	3,85
Capacidad calorífica nominal***	kW	190	213	230	284	302	335	366	407	445	505	551
Consumo nominal, unidad estándar****	kW	63,0	74,2	77,1	95,9	110,1	119,4	128,3	147,9	158,5	179,6	201,3
COP	kW/kW	3,01	2,87	2,98	2,96	2,74	2,81	2,85	2,75	2,81	2,81	2,74
Clase Eurovent, calefacción	B	C	C	C	D	C	C	D	C	C	C	D
Peso en orden de funcionamiento†												
Unidad estándar con opción 15 y opción de módulo hidrónico de bomba doble de alta presión	kg	2490	2580	2600	2790	3586	3781	3928	4058	4668	4884	5114
Unidad estándar con opción 15	kg	2310	2390	2420	2610	3276	3471	3578	3718	4318	4484	4694
Unidad sin opciones††	kg	2070	2160	2170	2360	3045	3241	3328	3458	4028	4194	4384
Niveles sonoros												
Unidad con opción 15LS (nivel sonoro muy bajo)												
Nivel de potencia sonora 10 ⁻¹² W‡	dB(A)	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Nivel de presión sonora a 10 m‡‡	dB(A)	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Unidad estándar, sin opción 15 y sin módulo hidrónico												
Nivel de potencia sonora 10 ⁻¹² W‡	dB(A)	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Nivel de presión sonora a 10 m‡‡	dB(A)	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Compresores		Scroll hermético, 48,3 r/s										
Circuito A		1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4
Circuito B		2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4
N.º de niveles de control		3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	8
Refrigerante		R-410A										
Circuito A	kg	27	27	27	27	41	41	53	54	54	53	54
Circuito B	kg	27	27	27	27	27	27	32	32	47	53	53
Control		Pro-Dialog Plus										
Capacidad mínima	%	28	33	25	25	18	20	15	17	13	11	13
Intercambiador de calor refrigerante/aire		Tubos de cobre acanalados y aletas de aluminio										
Ventiladores		Flying Bird 4 axial con cubierta giratoria										
Cantidad		4	4	4	4	5	5	6	6	7	8	8
Caudal de aire total	l/s	18056	18056	18056	18056	22569	22569	27083	27083	31597	36111	36111
Velocidad	r/s	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7
Intercambiador de calor refrigerante/agua		Expansión directa, de carcasa y tubos, de circuito doble										
Volumen de agua	l	110	110	110	110	110	125	113	113	113	113	113
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua con módulo hidrónico	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Módulo hidrónico (opción)		Bomba, filtro de pantalla Victaulic, válvula de seguridad, depósito de dilatación, manómetro, válvulas de purga (agua y aire) y válvulas de control del caudal de agua										
Bomba de agua		Centrífugo, monocelular, 48,3 r/s, presión alta o baja (según se requiera), bomba simple o doble emparajada										
Cantidad		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Volumen del depósito de dilatación	l	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80	80
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua con módulo hidrónico	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Conexiones de agua sin módulo hidrónico		Victaulic										
Diámetro	pulg.	3	3	3	3	4	4	6	6	6	6	6
Diámetro exterior de tubo	mm	88,9	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	168,3	168,3	168,3	168,3	168,3
Conexiones de agua con módulo hidrónico		Victaulic										
Diámetro	pulg.	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
Diámetro exterior de tubo	mm	88,9	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	139,7	139,7	139,7	139,7	139,7
Color de la pintura del chasis		Código del color: RAL7035										

* Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 12°C/7°C, temperatura del aire exterior 35°C, factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W.

** Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 12°C/7°C, temperatura del aire exterior 35°C, factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W. Los datos no son vinculantes por contrato y sólo se consideran a efectos de información. Los valores son aproximados.

*** Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 40°C/45°C, temperatura del aire exterior 7°C, 87% h.r., factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W.

**** Condiciones nominales Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor de agua 40°C/45°C, temperatura del aire exterior 7°C, 87% h.r., factor de ensuciamiento del intercambiador de calor de agua 0 (m² K)/W. Los datos no son vinculantes por contrato y sólo se consideran a efectos de información. Los valores son aproximados.

† El peso indicado es aproximado. Para averiguar la carga de refrigerante de la unidad, véase la placa de características de la misma.

†† Unidad estándar: unidad base sin la opción Euro Pack y módulo hidrónico.

‡ De acuerdo con la ISO 9614-1 y certificado por Eurovent

‡‡ Nivel de presión sonora medio de la unidad, medido en campo abierto sobre una superficie reflectante.

Datos eléctricos, unidades sin módulo hidrónico

30RQ 182-262 “B” unidades estándar y unidades con opción 280, y unidades 30RQ 302-522

30RQ		182	202	232	262	302	342	372	402	432	462	522
Circuito de alimentación												
Alimentación nominal	V-f-Hz	400-3-50										
Intervalo de tensión	V	360-440										
Alimentación del circuito de control		24 V, mediante transformador interno										
Intensidad nominal de la unidad*												
Circuitos A + B (una entrega)	A	113	129	135	167	185	209	219	251	269	302	334
Consumo máximo de la unidad**												
Circuitos A + B (una entrega)	kW	85	98	102	127	140	159	166	191	204	229	255
Coseno de phi, unidad a capacidad máxima**		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Intensidad máxima de la unidad (Un-10%)***												
Circuitos A + B (una entrega)	A	159	183	191	239	263	299	311	359	383	430	478
Intensidad máxima de la unidad (Un)****												
Circuitos A + B (una entrega)	A	146	168	175	219	241	274	285	329	351	394	438
Corriente máxima de arranque, unidad estándar (Un)†												
Circuitos A + B†	A	353	375	348	426	448	481	492	536	558	601	645
Corriente máx. de arranque, unidad de arranque suave (Un)†												
Circuitos A + B†	A	283	305	323	356	378	411	433	466	489	521	575

* Condiciones normalizadas Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del intercambiador de calor refrigerante/agua: 12°C/7°C; temperatura del aire exterior: 35°C.
** Consumo de energía, compresores y ventiladores, en los límites de funcionamiento de la unidad (temperatura de aspiración saturada: 10°C; temperatura de condensación saturada: 65°C) y una tensión nominal de 400 V (datos indicados en la placa de características de la unidad).
*** Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad a la potencia máxima de entrada y 360 V.
**** Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad a la potencia máxima de entrada y 400 V (valores que aparecen en la placa de identificación de la unidad).
† Corriente máxima instantánea de arranque, en los límites de funcionamiento de la unidad (corriente operativa máxima del (los) compresor(es) más pequeños + corriente del ventilador + corriente del rotor inmóvil del compresor más grande).

Datos eléctricos del motor del ventilador: corriente utilizada en las tablas que figuran a continuación: unidades en condiciones Eurovent y temperatura del aire ambiente del motor de 50°C a 400 V: 3,8 A, corriente de arranque: 20 A; consumo de energía: 1,75 kW. Estos valores son los que figuran en la placa de características del motor.

Corriente de estabilidad de cortocircuito (sistema TN)*

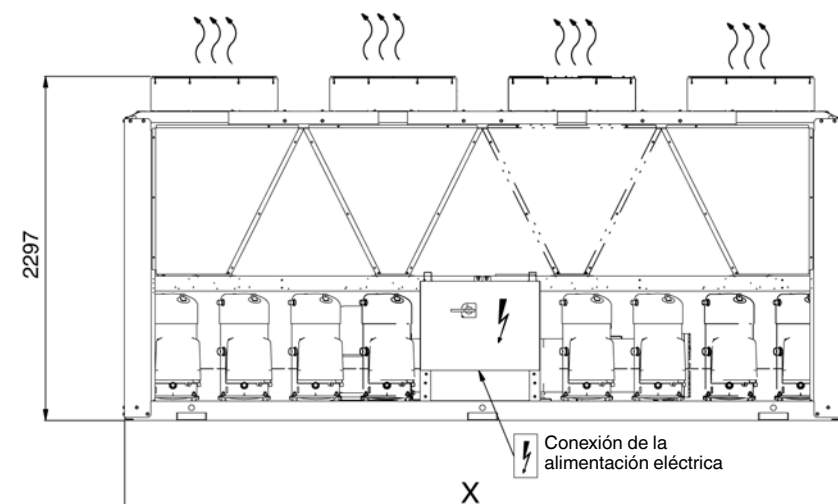
30RQ		182	202	232	262	302	342	372	402	432	462	522
Unidad sin interruptor principal de desconexión (excepto 30RQ 182-262 con desconexión instalada de serie)												
Con fusibles colocados en un punto anterior - asignados valores máximos a los fusibles (gL/gG)												
Circuitos A y B	A	-	-	-	-	500	500	500	500	630/500	630/500	630/500
Con fusibles colocados en un punto anterior - valor de corriente efectiva admisible (gL/gG)												
Circuitos A y B	kA	-	-	-	-	70	70	70	70	60/70	60/70	60/70
Unidad con interruptor principal de desconexión sin fusible opcional (de serie para 30RQ 182-262 y opcional para 30RQ 302-522)												
Corriente de corta duración asignada Icw** (1 s) valor rms/lpk máxima***												
Circuitos A y B	kA/kA	9/26	9/26	9/26	9/26	13/26	13/26	13/26	13/26	15/30	15/30	15/30
Con fusibles colocados en un punto anterior - asignados valores máximos a los fusibles (gL/gG)												
Circuitos A y B	A	200	200	200/250	250/315	250/315	400	400	400	500	630	630
Con fusibles colocados en un punto anterior - corriente de cortocircuito condicional asignada Icc/Icft†												
Circuitos A y B	kA	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Unidad con interruptor principal de desconexión con fusibles opcional (no disponible para 30RQ 182-262 y opcional para 30RQ 302-522)												
Estabilidad de corriente de cortocircuito Icc/Icft† aumentada con fusibles - asignados valores máximos a los fusibles (gL/gG)												
Circuitos A y B	kA	-	-	-	-	315	315	400	400	400	630	630
Estabilidad de corriente de cortocircuito Icc/Icft† aumentada con fusibles - valor de corriente efectiva admisible (gL/gG)												
Circuitos A y B	kA	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	50

* Tipo de toma de tierra del sistema
** Icw: corriente de cortocircuito asignada
*** Ipk: corriente asignada, máximo admisible
† Icc/Icft: corriente de cortocircuito condicional asignada

Sistema IT: Los valores de estabilidad de la corriente de cortocircuito dados para el sistema TN son también válidos para IT para las unidades 30RQ 302 a 522. En cambio, las unidades 30RQ 182 a 262 exigen modificaciones.

Dimensiones/área de servicio

30RQ 302-522

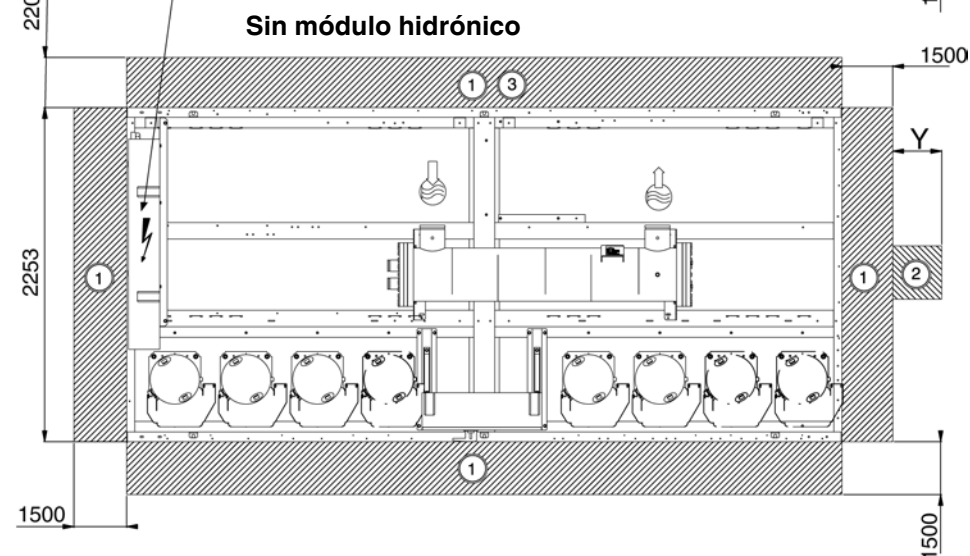
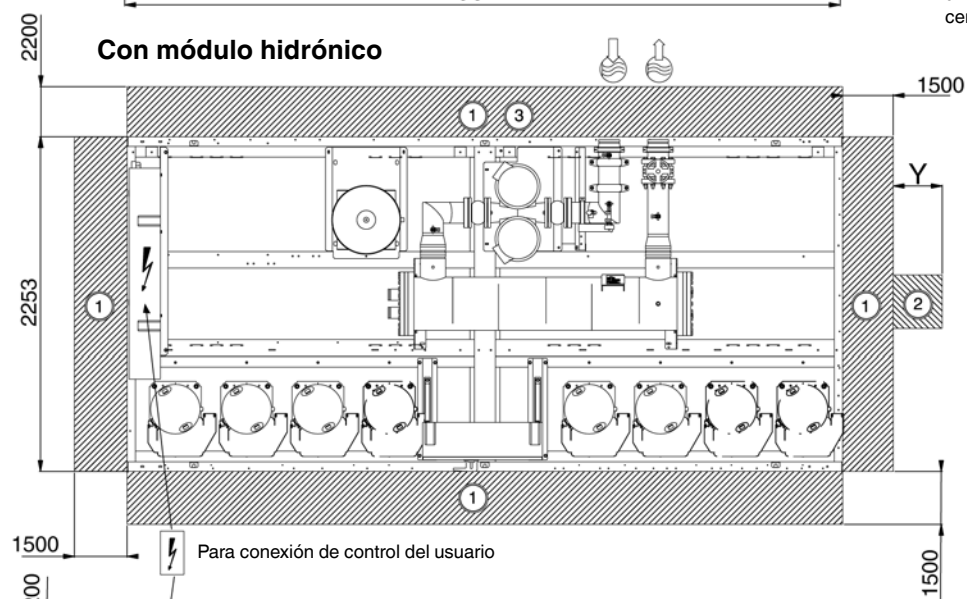


Leyenda

Todas las dimensiones están en mm.

- ① Distancias necesarias para mantenimiento y ventilación
- ② Espacio recomendado para el desmontaje de tubos del intercambiador de calor
- ③ Espacio recomendado para el desmontaje de las baterías
- Entrada de agua
- Salida de agua
- Salida de aire, no obstruirla

NOTA: Los planos no son documentos contractuales. Al diseñar una instalación, consultar los planos de dimensiones certificados que se pueden suministrar bajo demanda.



30RQ	X	Y
302-402	3604	200
432-522	4798	0

Grupos hidráulicos GH para YLCC

GH 200-600



Características

- Los grupos GH son conjuntos compactos que incluyen los elementos básicos necesarios para el buen funcionamiento del circuito de agua de las plantas enfriadoras YLCC y bombas de calor YLCC/H.
- Bomba circuladora: Está diseñada para equipos de climatización o procesos industriales utilizando agua o agua glicolada.
- Depósito de inercia: Aumenta el volumen de inercia y la enfriadora funciona con tiempos más largos de paro/marcha. Garantiza una correcta estratificación de temperaturas y asegura un caudal constante de agua.
- Vaso de expansión: Este elemento está destinado a absorber las dilataciones del agua del circuito cerrado y a impedir la entrada de aire en él.
- Control diferencial de caudal (flow switch): No permite el funcionamiento del compresor del grupo frigorífico si no hay un caudal de agua suficiente circulando a través del intercambiador de calor, al que protege contra posibles heladas.
- Purgador de aire: Expulsa el aire procedente del circuito que se acumula en la parte superior del depósito de inercia. Funciona automáticamente mediante un mecanismo de válvula y flotador.
- Válvulas de servicio de la bomba: Permiten el bloqueo manual del circuito de agua, y mediante la del lado de impulsión, es posible la regulación del caudal. Estas válvulas permiten el servicio o sustitución de la bomba sin que sea necesario el vaciado del circuito hidráulico.
- Válvula automática de llenado: Esta válvula está diseñada para proveer el llenado automático de agua de los circuitos cerrados de refrigeración y calefacción mediante su conexión directa a la red.
- Válvula de vaciado: Permite el drenaje manual del circuito hidráulico.
- Conexión directa a la enfriadora de agua.

Características Técnicas

Modelos			GH 200	GH 260	GH 600 S	GH 600 P
Unidad correspondiente			YLCC 42	YLCC 62-82	YLCC 102-122	YLCC 152
Depósito de inercia	Capacidad	Litros	201	258	605	605
	Presión máxima	bar			6	
Vaso de expansión	Capacidad	Litros	12	18	35	35
	Alimentación eléctrica	V/Ph/Hz			400/3/50	
Bomba	Motor	kW	1,05	1,46	1,9	3
	Consumo	A	1,9	2,8	4,5	6,6
Presión válvula de seguridad		bar			3	
Dimensiones	Altura	mm	1 184	1 440	1 980	
	Anchura	mm	883	928	1 383	
	Profundidad	mm	883	883	1 000	
Peso		kg	137	172	387	427

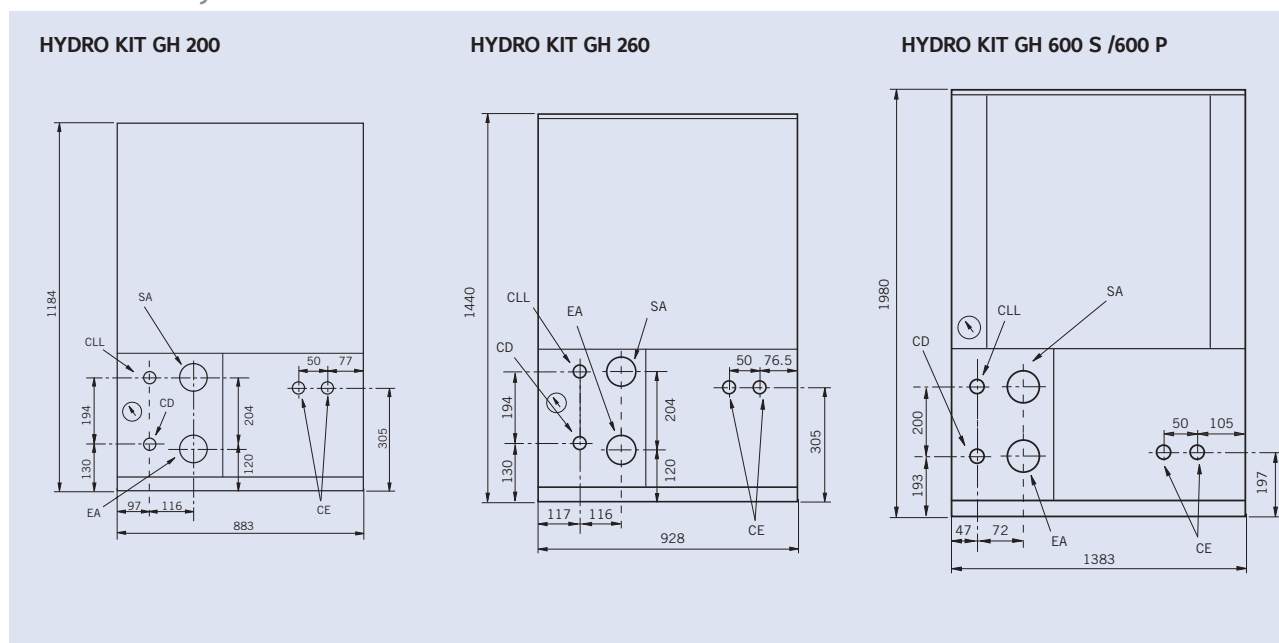
Códigos

Modelos	GH 200	GH 260	GH 600 S	GH 600 P
Referencia	S613992001	S613992601	S613996001	S613996011

Grupos hidráulicos GH para YLCC



Dimensiones y conexiones hidráulicas



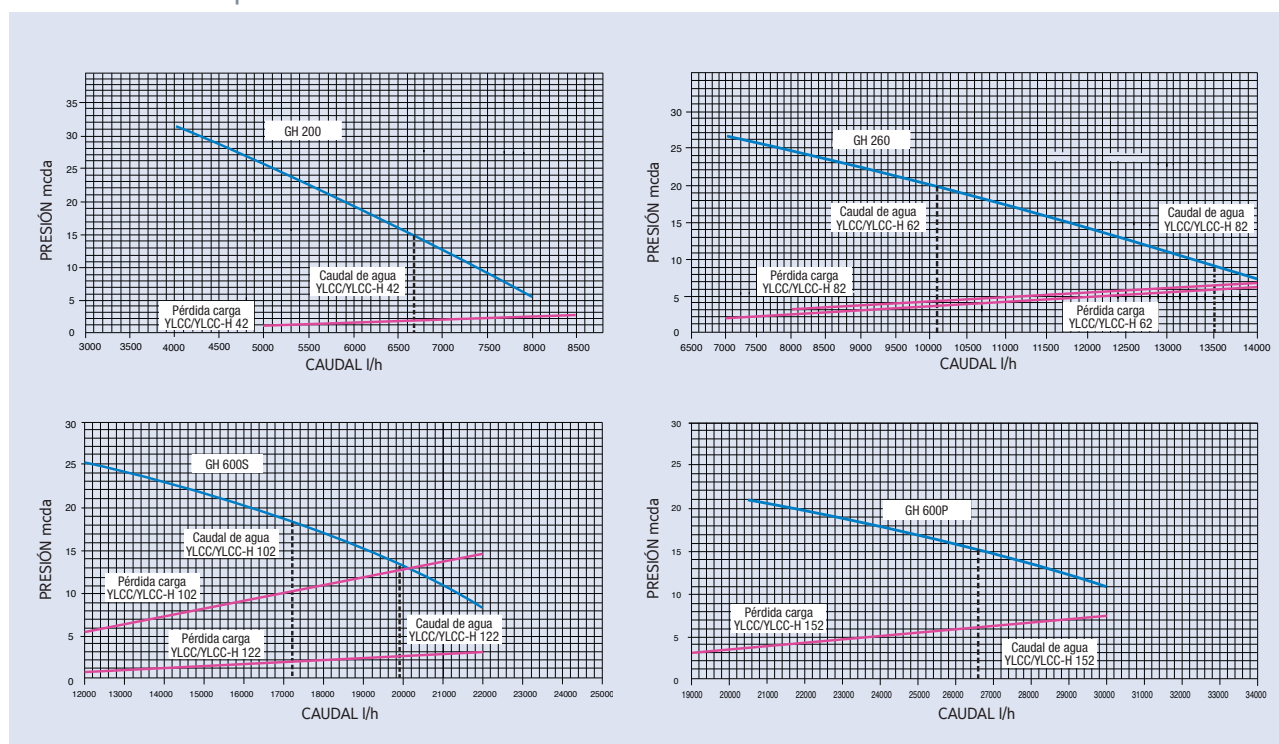
Todas las dimensiones en mm. Dibujos no a escala.

EA: Entrada de agua, 2" G
SA: Salida de agua, 2" G
CLL: Conexión de llenado: 1/2" G
CD: Conexión de vaciado: 1/2" G
CE: Conexión eléctrica (2), Ø 19,7

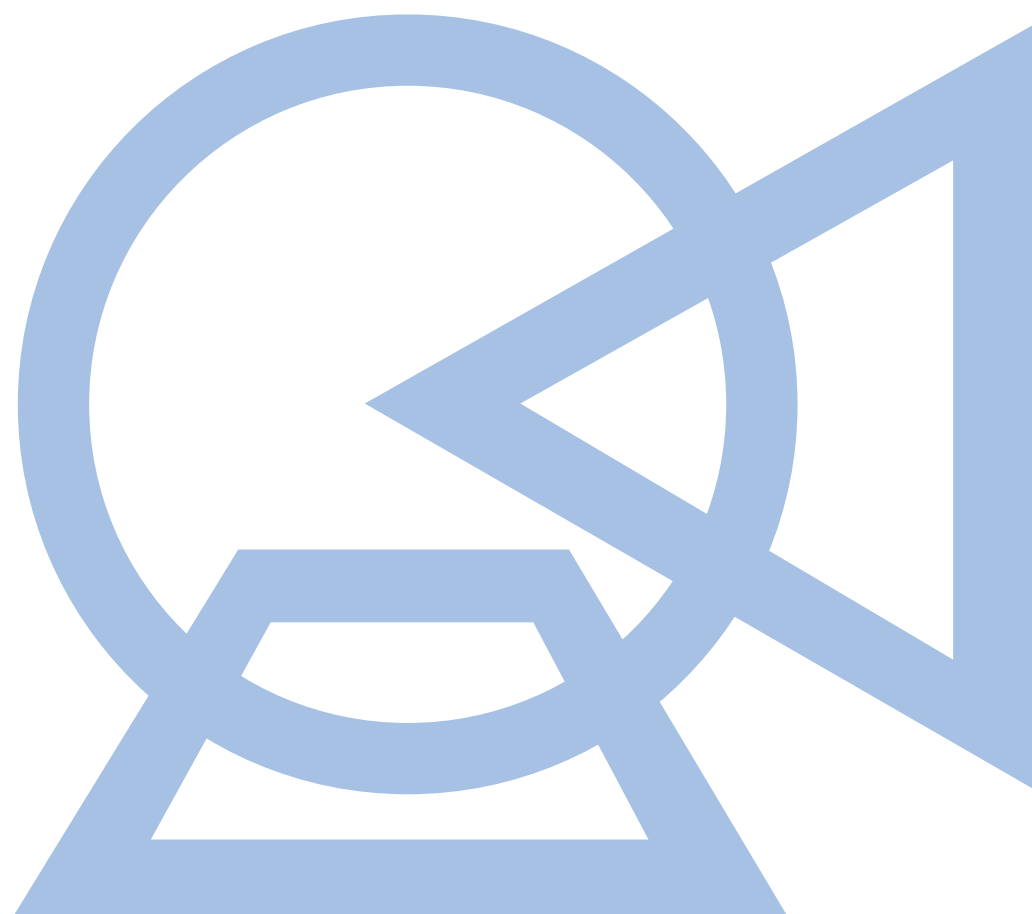
EA: Entrada de agua, 2 1/2" G
SA: Salida de agua, 2 1/2" G
CLL: Conexión de llenado: 1/2" G
CD: Conexión de vaciado: 1/2" G
CE: Conexión eléctrica (2), Ø 19,7

EA: Entrada de agua, 3" G
SA: Salida de agua, 3" G
CLL: Conexión de llenado: 1/2" G
CD: Conexión de vaciado: 1/2" G
CE: Conexión eléctrica (2), Ø 19,7

Gráficos caudal/presión de los diferentes GH



El fabricante se reserva el derecho a cambiar las especificaciones sin previo aviso.



Equipos de Climatización



FAN-COILS TIPO CASSETTE

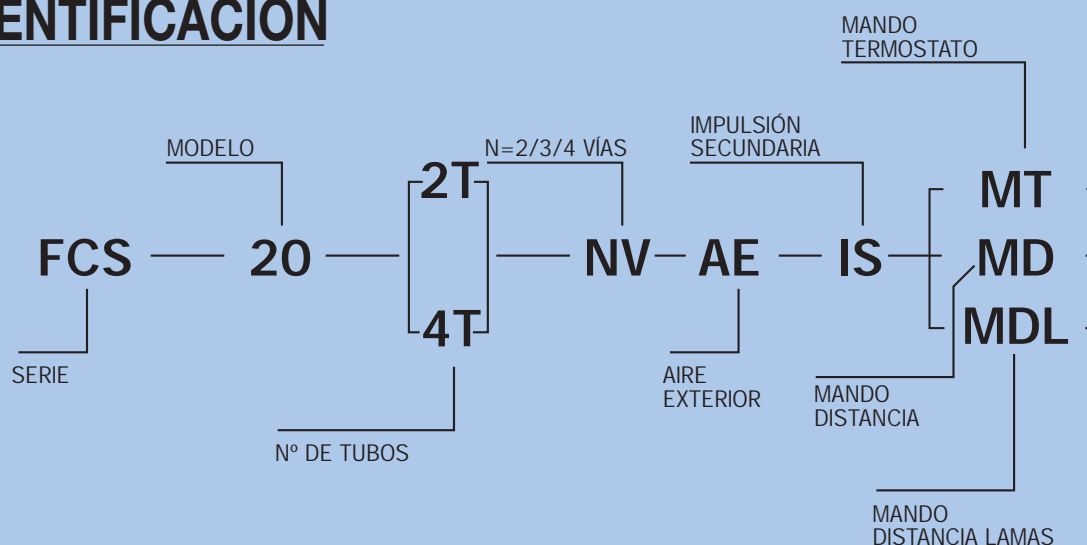


OFICINAS:
C/ Isabel Colbrand, 10-12 · 5º (Local 163-164)
28050 - Madrid
Telf.: 91 358 99 26 (8 líneas) - Fax: 91 358 85 09
internet: www.termoven.es


DISTRIBUIDOR:



IDENTIFICACIÓN



Selección Rápida

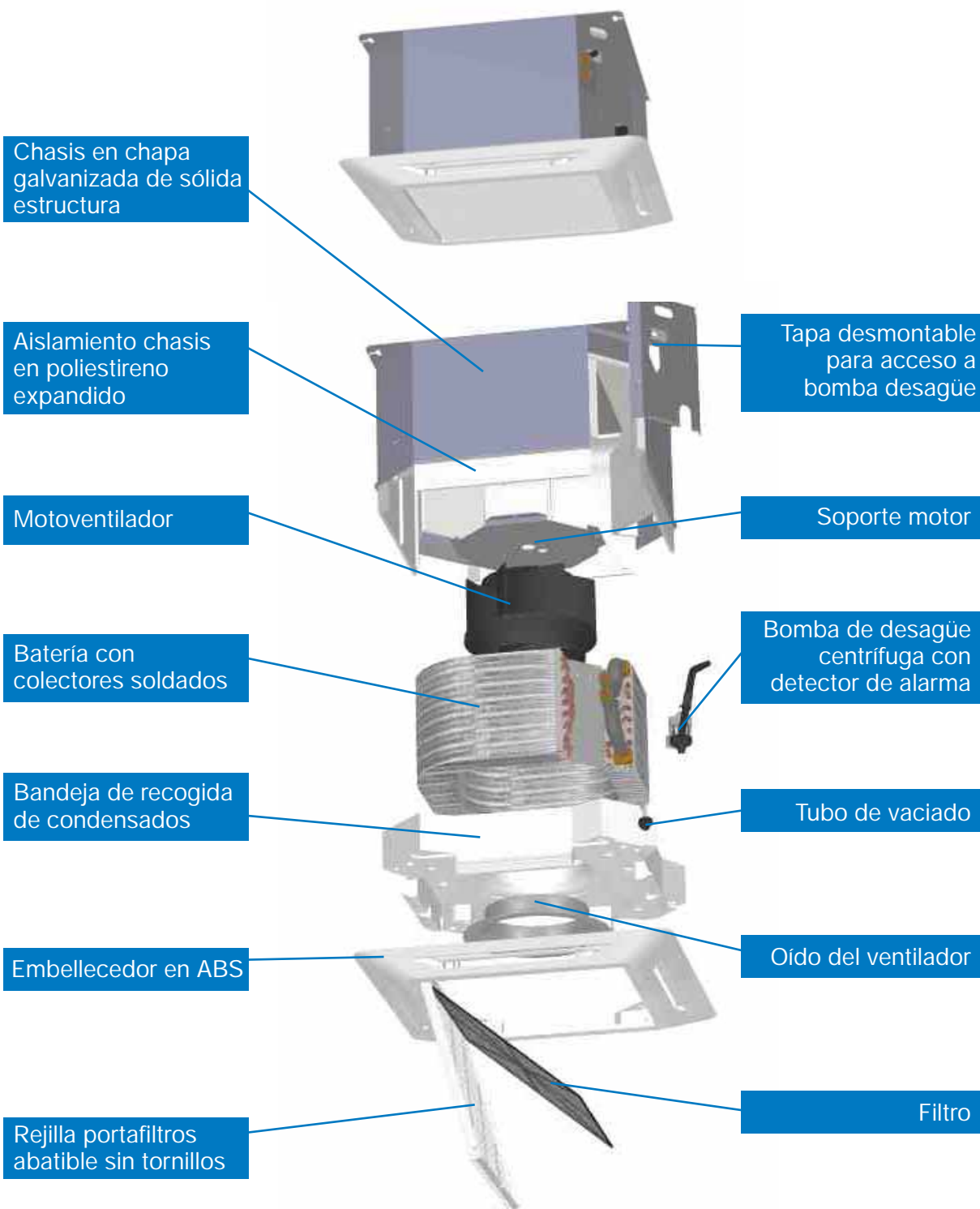
Modelo		Caudal Vel. Máxima (M ³ /h)	2 TUBOS			4 TUBOS	
			Potencia Total (W)	Potencia Sensible (W)	Potencia Calor (W)	Potencia 4T Total (W)	Potencia 4T Calor (W)
FCS-20		750	2.330	1.780	2.730	-	-
FCS-30		750	3.270	2.270	3.210	2.890	2.810
FCS-40		750	4.330	2.970	4.240	-	-
FCS-50		875	5.000	3.350	5.830	4.450	3.140
FCS-80		1.375	7.650	5.470	7.890	5.100	5.430
FCS-90		1.600	9.070	6.200	10.980	8.070	6.000

Datos nominales de funcionamiento

FRÍO	Aire	27 °C - 50° %
	Agua	7 °C - 12 °C
CALOR	Aire	20 °C
	Agua	50 °C - 45 °C
CALOR 4T	Aire	20 °C
	Agua	70 °C - 60 °C

Dimensiones interiores (mm)

Modelos	Largo	Ancho	Alto
FCS - 20/30/40/50	587	587	295
FCS - 80/90	1.162	587	295



Modelo		FCS-20	FCS-30	FCS-40	FCS-50	FCS-80	FCS-90
CAUDAL DE AIRE (M³/h)	Vel. máxima	750	750	750	875	1.375	1.600
	Vel. media	600	600	600	750	1.100	1.375
	Vel. mínima	425	425	425	650	775	1.185

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	2.335	3.276	4.337	5.003	7.654	9.074
	Vel. media	2.173	2.930	3.872	4.588	6.867	8.384
	Vel. mínima	1.901	2.412	3.161	4.243	5.654	7.698
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	1.781	2.269	2.973	3.348	5.471	6.202
	Vel. media	1.561	1.964	2.567	3.026	4.735	5.620
	Vel. mínima	1.262	1.549	2.019	2.745	3.718	5.087
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	2.731	3.214	4.242	5.831	7.891	10.984
	Vel. media	2.374	2.747	3.566	5.156	6.824	9.867
	Vel. mínima	1.893	2.134	2.764	4.591	5.194	8.617
Caudal de Agua (l/h)		401	563	746	860	1.316	1.560
Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.)	frío	1,0	1,0	2,1	1,7	1,3	1,1
	calor	0,8	0,9	1,9	1,6	1,1	1,0

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	-	2.891	-	4.453	5.103	8.077
	Vel. media	-	2.581	-	4.047	4.578	7.370
	Vel. mínima	-	2.107	-	3.706	3.769	6.732
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	-	1.982	-	2.831	3.648	5.218
	Vel. media	-	1.711	-	2.552	3.156	4.719
	Vel. mínima	-	1.346	-	2.307	2.479	4.256
Caudal de Agua Frío (l/h)		-	497	-	765	877	1.389
Pérdida de Carga en Agua Frío (m.c.d.a.)		-	1,6	-	1,9	1,0	1,2
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	-	2.818	-	3.146	5.431	6.000
	Vel. media	-	2.453	-	2.860	4.725	5.462
	Vel. mínima	-	1.966	-	2.614	3.766	4.973
Caudal de Agua Calor (l/h)		-	246	-	275	475	525
Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.)		-	1,4	-	1,7	0,9	1,1

Datos Nominales de Funcionamiento

Frío	Aire (Entrada): 27° C 50% H.R.	Agua (Entrada): 7° C
Calor	Aire (Entrada): 20°C	Agua (Entrada): 50° C
Calor (4T)	Aire (Entrada): 20°C	Agua (Entrada): 70° C

Pesos (Kg)	20	21	22	24	41	45
Dimensiones Embalaje (mm.)	780 x 680 x 350				1360 x 680 x 350	

Niveles Sonoros

Niveles de presión Sonora dB(A) (Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/198)	Vel. máxima	45	46	46	51	49	55
	Vel. media	38	39	39	47	44	53
	Vel. mínima	29	30	30	44	35	50

Consumos Eléctricos

Potencia absorbida a caudal máximo (W)	80	80	80	98	116	183
Intensidad (A)	0,313	0,313	0,313	0,390	0,469	0,763



CARACTERÍSTICAS

- Seis tamaños con baterías de dos tubos, de dos tubos y calentador eléctrico o de cuatro tubos, con caudales que oscilan entre 1490 y 3530 l/s, capacidad frigorífica entre 28 y 78 kW y capacidad calorífica entre 67 y 172 kW
- Unidades fan coil de alta capacidad, de agua enfriada, diseñadas para su instalación sobre falso techo
- Refrigeración y calefacción fiables y económicas para pequeños comercios
- Ventiladores centrífugos de alta presión, compatibles con todos los sistemas principales de distribución de aire
- Accionamiento por correa ajustable
- Mejor competitividad en el mercado

MANDOS DE SERIE

Termostato electrónico



- Dos versiones, A y B, con potenciómetro
- Selección de tres velocidades, automática o manual
- Cambio de modalidad automático o manual
- Control de calefacción eléctrica
- Modos confort/económico/protección de congelamiento

OPCIONES/ACCESORIOS

- Ventilador de alta presión estática especial

42VP

UNIDADES FAN COIL HORIZONTALES

Datos físicos

42VP		025	030	040	045	055	075
Capacidad frigorífica nominal*	kW	28	33	41	59	66	78
Capacidad calorífica nominal**	kW	67	77	96	129	148	172
Peso	kg	140	150	230	297	317	365
Intercambiador de calor agua-aire	Tubos de cobre, aletas de aluminio						
Diámetro de las conexiones de entrada/salida de agua	pulg	1-1/4	1-1/4	1-1/2	2	2	2
Presión de prueba	bar	30	30	30	30	30	30
Ventilador	Dos, centrífugos de doble entrada						
Caudal de aire	l/s	1490	1690	2190	2640	2910	3530
Filtros de aire	Filtro de clase M1						
Cantidad		2	2	2	3	3	3

* Basado en una temperatura del aire interior de 27°C bulbo seco/19°C bulbo húmedo, temperatura del agua de entrada de 7°C, diferencia de temperaturas del agua de 5 K y caudal nominal de aire.

** Basado en una temperatura del aire interior de 20°C bulbo seco, temperatura del agua de entrada de 70°C, diferencia de temperaturas del agua de 10 K y caudal nominal de aire.

Datos eléctricos

42VP		025	030	040	045	055	075
Tensión de alimentación ±10%*	V	230	400	230	400	230	400
Potencia absorbida nominal**	kW	1,21	1,21	1,38	1,38	2,45	2,45
Intensidad nominal**	A	3,98	2,30	4,84	2,80	8,30	4,80
Corriente de arranque	A	19,7	11,4	29,8	17,2	60,9	35,2

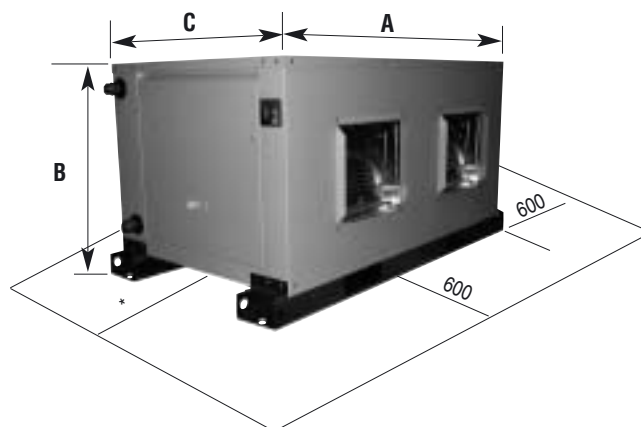
* Todas las unidades tienen alimentación trifásica a 50 Hz.

** Para el caudal nominal de aire

Dimensiones, mm

42VP	025	030	040	045	055	075
A	1350	1350	1600	2126	2126	2526
B	690	740	755	755	755	750
C	883	883	993	1154	1154	1154

Area de servicio, mm



* Se debe dejar espacio suficiente por ambos lados para la sustitución del filtro de aire y de la correa de transmisión.

PRECIOS Y CARACTERISTICAS FANCOILS TECNATHERM - ATISA SERIE NF Y SERIE DF (DE ALTA PRESION CANALIZABLES)

Junio 2010

									MODELOS DE ALTA PRESIÓN / PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS							
TAMAÑO CARACTERISTICAS TECNICAS	NF15	NF25	NF35	NF45	NF50	NF60	NF75	NF85	DF03 90 Pa	DF06 80 Pa	DF10 90 Pa	DF15 100 Pa	DF20 180 Pa	DF30 140 Pa	DF40 130 Pa	DF50 130 Pa
Caudal m3/h Velocidad Max./Media	280/230	420/300	520/430	730/620	990/770	1170/990	1320/1180	1520/1400	300/240	600/520	1000/800	1400/1120	2100/1680	2800/2240	3800/3040	4800/4400
Potencia Frigorífica (W) Max./Media Aire 27/19º	1530/1320 Watios	2540/2190 Watios	3490/3070 Watios	4600/4220 Watios	5220/4610 Watios	6010/5410 Watios	7570/6640 Watios	8730/8180 Watios	1442/1320 Watios	2678/2530 Watios	5106/4600 Watios	7441/6659 Watios	10028/9074 Watios	13616/12271 Watios	18630/16767 Watios	22220/21390 Watios
Potencia en Calefacción (W) Max./Media Agua 70º	3161/2756 Watios	4892/3826 Watios	6242/5429 Watios	8137/7257 Watios	11326/9458 Watios	12884/11474 Watios	14870/13747 Watios	16568/15659 Watios	4058/3456 Watios	6893/6279 Watios	11535/9936 Watios	16135/13892 Watios	23311/20160 Watios	30671/26519 Watios	41377/35788 Watios	51830/49010 Watios
Precio Versión NF-PS (Sin mueble) horizontal para falso techo	NF 15 PS 277 €	NF 25 PS 302 €	NF 35 PS 366 €	NF 45 PS 370 €	NF 50 PS 480 €	NF 60 PS 491 €	NF 75 PS 586 €	NF 85 PS 616 €	DFO 03 392€	DFO 06 392€	DFO 10 458€	DFO 15 584€	DFO 20 743€	DFO 30 805€	DFO 40 964€	DFO 50 1197€
Precio con mueble vertical para pared (NF M)	NF 15 M 299 €	NF 25 M 331 €	NF 35 M 398 €	NF 45 M 402 €	NF 50 M 519 €	NF 60 M 531 €	NF 75 M 655 €	NF 85 M 686 €	DFV 03 sin mueble	DFV 06 sin mueble	DFV 10 sin mueble	DFV 15 sin mueble	DFV 20 sin mueble	DFV 30 sin mueble	DFV 40 sin mueble	DFV 50 sin mueble
Suplemento por Válvula on/Off 3 vías montada (V3+M3+R3)	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	1/2" 94 €	3/4" 103€	3/4" 103€	52€ sólo válvula 1/2"	52€ sólo válvula 1/2"	52€ sólo válvula 1/2"	55€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"	87€ sólo válvula 3/4"
Potencia calorífica batería suplementaria de 1 fila (+ Px1) Watios	1525/1366 Watios	2378/1954 Watios	3078/2753 Watios	3839/3500 Watios	5442/4708 Watios	6060/5518 Watios	7063/6629 Watios	7732/7385 Watios	1820/1608 Watios	3576/2608 Watios	4692/4175 Watios	6555/5819 Watios	9499/8453 Watios	124096/11052 Watios	15893/14237 Watios	20530/19660 Watios
Precio batería suplementaria (+Px1) para 4 tubos	45 €	53 €	56 €	56 €	79 €	79 €	88 €	88 €	50 €	50 €	56 €	67 €	90 €	101 €	157 €	191 €
Precio Resistencia Eléctrica de apoyo (+RE) montada	1,0 Kw 186 €	1,5 Kw 195 €	2,0 Kw 207 €	2,0 Kw 207 €	2,5 Kw 217 €	2,5 Kw 217 €	3,0 Kw 223 €	3,0 Kw 223 €	1,0 Kw 175 €	1,0 Kw 175 €	1,5 Kw 185 €	2,0 Kw 195 €	5,0 Kw (2,5+2,5) 395 €	6,0 Kw (3+3) 405 €	6,0 Kw (3+3) 405 €	6,0 Kw (3+3) 405 €
Potencia calorífica batería suplementaria de 2 filas (+ Px2) Watios	2512/2217 Watios	3902/3121 Watios	5011/4414 Watios	6404/5770 Watios	8986/7627 Watios	10126/9110 Watios	11739/10928 Watios	12978/12325 Watios	3016/2622 Watios	4865/4484 Watios	8154/7153 Watios	11420/10005 Watios	16595/14585 Watios	21758/19125 Watios	29325/257958 Watios	37630/35800 Watios
Precio batería suplementaria (+Px2) para 4 tubos	57 €	68 €	79 €	79 €	113 €	113 €	126 €	126 €	75 €	75 €	83 €	103 €	126 €	154 €	213 €	264 €
Potencia FRIGORIFICA (W) Fancoils con batería potenciada 4 filas	1767/1538 Watios	2870/2396 Watios	3944/3377 Watios	5433/4697 Watios	5982/5089 Watios	6785/6054 Watios	8478/7370 Watios	9778/9080 Watios	1746/1582 Watios	3163/2976 Watios	6095/5428 Watios	8890/7889 Watios	12041/10799 Watios	16399/14651 Watios	20965/18849 Watios	27620/26480 Watios
Potencia CALORIFICA (W) Fancoils con batería potenciada 4 filas	3562/3120 Watios	5508/4289 Watios	7022/6059 Watios	9244/8157 Watios	12832/10669 Watios	14701/13092 Watios	16907/15630 Watios	19053/17992 Watios	4584/3856 Watios	8035/7269 Watios	13467/11477 Watios	18849/16054 Watios	27370/23403 Watios	36110/30889 Watios	48208/41331 Watios	61430/57870 Watios
Precio Versión Horizontal (Sin mueble) para falso techo	NF 154 PS 299 €	NF 254 PS 327 €	NF 354 PS 391 €	NF 454 PS 398 €	NF 504 PS 519 €	NF 604 PS 531 €	NF 754 PS 630 €	NF 854 PS 660 €	DFO 034 417€	DFO 064 417€	DFO 104 488€	DFO 154 617€	DFO 204 787€	DFO 304 865€	DFO 404 1042€	DFO 504 1264€
Precio Versión Vertical con mueble para pared	NF 154 M 320 €	NF 254 M 356 €	NF 354 M 423 €	NF 454 M 430 €	NF 504 M 558 €	NF 604 M 571 €	NF 754 M 699 €	NF 854 M 730 €	DFV 034 430 €	DFV 064 430 €	DFV 104 502 €	DFV 154 635 €	DFV 204 787 €	DFV 304 865 €	DFV 404 1042 €	DFV 504 1264 €

ACCESORIOS - PRECIOS	
PA Juego de pies de apoyo para Fancoils con mueble (NFM)	9,00 €
BS Bandeja auxiliar de recogida de condensados (para modelos verticales NFM)	3,00 €
FILTROS PARA SERIE DF	
FT Filtro para modelos canalizables Serie DF 03 a 20	8,00 €
FT/30 Filtros para modelos canalizables Serie DF 30	14,00 €
FT/40 Filtros para modelos canalizables Serie DF 40	18,00 €
FT/50 Filtros para modelos canalizables Serie DF50	21,00 €

CUADROS DE MANDO Y TERMOSTATOS (Todos los Modelos)	
SC Cuadro de mando Standar par ainstalación en el mueble vertical o en pared a distancia para todos los modelos. Incluye conmutador 3 velocidades e interruptor ON/ OFF	26,00 €
TA Cuadro que incluye selector OFF-VERANO-INVIERNO-Mando para la resistencia eléctrica, conmutador 3 velocidades y termostato para mando dee la válvula ON/OFF	63,00 €
TD Cuadro de tipo digital con selector ON/OFF conmutador 3 velocidades, termostato para válvulas ON/OFF o modulantes con 3 puntos y funcion digital "MENU" programable	95,00 €
WS Base mural (obligatoria) para instalación de los mandos en la pared	2,00 €

NOTA : LOS FANCOILS A 4 TUBOS, CON 2 BATERIAS NECESITAN 2 SUPLEMENTOS DE VÁLVULAS 3 VÍAS. EN LOS FANCOILS CANALIZABLES SERIE DF, LAS VALVULAS SE SUMINISTRAN SIN MONTAR

CONJUNTO DE REGULACIÓN A - 50

Producto con certificado  AENOR, según UNE 60.404

Conjunto de regulación para gas natural de MPB a MPA o BP, sin caja externa, con caudal nominal de 50 Nm³/h, destinado al suministro para fincas plurifamiliares y locales destinados a usos colectivos o comerciales.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

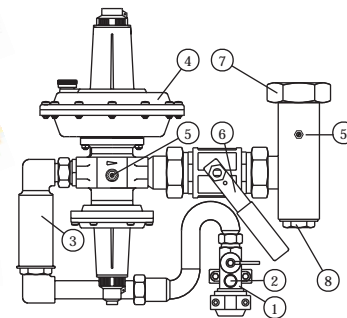
Modelo armario:	A-50	A-50 Mm	A-50M100	A-50M150
Presión de entrada:	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar
Presión de salida:	55 mbar	22 mbar	100 mbar	150 mbar
Caudal nominal:	50 Nm ³ /h	50 Nm ³ /h	50 Nm ³ /h	50 Nm ³ /h
VIS máx.:	125 mbar	70 mbar	250 mbar	300 mbar
VIS mín.:	Cancelada	10 - 15 mbar	Cancelada	Cancelada
VAS:	80 mbar	45 mbar	200 mbar	250 mbar
Modelo regulador:	APQ R. 2100/S (incorpora VIS máx., VIS mín. y VAS, según modelo).			
Conexión de entrada:	Válvula de entrada tipo monobloc que admite: - Polietileno DN 32 o Cobre 26/28 o Acero 1" con casquillos opcionales.			
Conexión de salida:	Tuerca loca (ver tabla) o Tubo de cobre 33/35.			
Dimensiones mínimas necesarias:	516 x 536 x 228 mm			



Producto marca

CONJUNTO DE REGULACIÓN A - 50

Código	Artículo	Peso
CE.8.50.1008	Conjunto regulación A-50 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 55 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1009	Conjunto regulación A-50 Mm PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 22 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1016	Conjunto regulación A-50 M22 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 22 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1010	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 100 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1011	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32 - Cu 33/35 Ps: 100 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1014	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32 - T.L.2" Ps: 100 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1012	Conjunto regulación A-50 M150 PE 32 - T.L.2.1/2" Ps: 150 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1013	Conjunto regulación A-50 M150 PE 32 - Cu 33/35 Ps: 150 mbar	12,40 kg
CE.8.50.1015	Conjunto regulación A-50 M100 PE 32- T.L.2" Ps: 150 mbar	12,40 kg
ZM.1.00.0399	Casquillo Acero 1" para llave entrada PE 32	135 g
ZM.1.00.0763	Casquillo Latón (Cobre 26/28) para llave entrada PE 32	130 g
ZM.1.00.0475	Nipple acero conexión salida 2.1/2" Long. 190 mm	2,35 kg
ZM.1.00.0165	Cartucho filtro Ø 32 x 95 mm	32 g



- 1 Llave de entrada tipo monobloc de obturador esférico con enlace para tubo PE, Cu o Acero.
- 2 Toma de presión a MPB, sistema Peterson, conexión 1/4".
- 3 Filtro.
- 4 Regulador con VAS y VIS por máxima presión y VIS por mínima presión cancelada o activada, según modelo.
- 5 Toma de presión tipo oliva.
- 6 Llave de salida de obturador esférico 2".
- 7 Conexión de salida. Racor dos piezas o tubo de cobre 33/35 (según modelo).
- 8 Recogedor de residuos.

Código	P. ent. (bar)	P. sal. (mbar)	Caudal (Nm ³ /h)	VIS máx. (mbar)	VIS mín. (mbar)	VAS (mbar)	Conex. ent.	Conex. sal.
CE.8.50.1008	1 - 5	55	50	125	NO	80	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1009	1 - 5	22	50	70	10 - 15	45	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1016	1 - 5	22	50	70	NO	45	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1010	1 - 5	100	50	250	NO	200	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1011	1 - 5	100	50	250	NO	200	PE 32 (a)	Cu 33/35
CE.8.50.1014	1 - 5	100	50	250	NO	200	PE 32 (a)	T.L.2" (b)
CE.8.50.1012	1 - 5	150	50	300	NO	250	PE 32 (a)	T.L.2.1/2" (b)
CE.8.50.1013	1 - 5	150	50	300	NO	250	PE 32 (a)	Cu 33/35
CE.8.50.1015	1 - 5	150	50	300	NO	250	PE 32 (a)	T.L.2" (b)

(a) Válvula esfera monobloc con conexión de entrada para polietileno

(b) Racor dos piezas Tuerca Loca 21/2" o Tuerca Loca 2"

CONTADORES DE MEMBRANA

Según Norma UNE 1.359

Contadores de membrana aptos para medir cualquier tipo de gas no agresivo como: gas natural, GLP, gas manufacturado, hidrógeno, aire, helio, etc.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Precisión legal:

$\pm 3\%$ entre $Q_{\min.}$ y $2 Q_{\min.}$

$\pm 2\%$ entre $2 Q_{\min.}$ y $Q_{\max.}$

Metrología:

Conforme a las recomendaciones OIML y Directivas CEE; aprobados CEE.

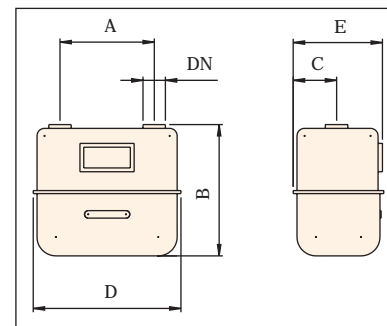
Dinámica:

1:150

Modelo	DN	ΔP a Q_{\max}		ΔP a Q_{\min}		Volumen cíclico	Presión máx. bar	Emisor impulsos	Valor del pulso
G-4	7/8"	$Q_{\max}=6\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=0,9\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,04\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	1,2 dm ³	0,5	opcional	0,01m ³ /pulso
G-6	1.1/4"	$Q_{\max}=10\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=0,9\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,06\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	3,5 dm ³	0,5	opcional	0,01m ³ /pulso
G-16	2"	$Q_{\max}=25\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,3\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,16\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	6 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-25	2.1/2"	$Q_{\max}=40\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,3\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,25\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	12 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-40	DN65-PN16	$Q_{\max}=65\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,25\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,40\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	30 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-65	DN80-PN16	$Q_{\max}=100\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,30\text{ mbar}$	$Q_{\min}=0,65\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	60 dm ³	0,5	opcional	0,1m ³ /pulso
G-100	DN100-PN16	$Q_{\max}=160\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P=1,25\text{ mbar}$	$Q_{\min}=1,0\text{m}^3/\text{h}$	$\Delta P<0,1\text{ mbar}$	120 dm ³	0,5	opcional	1m ³ /pulso

CONTADORES DE MEMBRANA

Código	Artículo
RM.7.04.0000	Contador membrana G-4
RM.7.06.0000	Contador membrana G-6
RM.7.16.0000	Contador membrana G-16
RM.7.25.0000	Contador membrana G-25
RM.7.40.0000	Contador membrana G-40
RM.7.65.0000	Contador membrana G-65
RM.7.99.0000	Contador membrana G-100



NOTA: Las medidas indicadas son orientativas

DIMENSIONES CONTADORES KROMSCHROEDER

Modelo	G-4	G-6	G-16	G-25	G-40	G-65	G-100
A	160	250	280	335	430	640	710
B	234	312	330	398	487	460	990
C	71	85	108	138	180	181	243
D	230	334	405	465	630	840	910
E	164	218	234	289	390	392	497
Kg	1,9*/2,1**	4,3	5,7	10	29	32	130

* Ejecución chapa de acero

** Ejecución aluminio inyectado

DIM. CONTADORES ACTARIS

Medidas máximas según UNE

Modelo	G-4	G-6	G-16	G-25	G-40	G-65	G-100
A	160	250	250	335	430	500	675
B	224	263	369	443	657	721	885
C	80	71	123	138	185	216	257
D	240	325	396	457	612	700	894
E	156	177	259	289	384	437	532
Kg	1,60	2,70	9,5	13,3	42	65	105

Cocinas a gas

Serie Settecento Baron

Sus excelentes niveles de fiabilidad, higiene y seguridad, están en conformidad con las normas europeas más severas. Tecnologías innovadoras combinadas con la fuerza del acero inoxidable con acabado Scotch Brite. Líneas moderadas y elegantes son el fruto de una búsqueda estética orientada a los modernos criterios de ergonomía y funcionalidad. Esta es la serie Settecento Baron: una cocina profesional y con sólo 70 centímetros de profundidad que puede realizarse como les sirve, sin renunciar a nada, sin limitaciones en la composición. Y también con la certificación **CE**. Equipos proyectados y construidos para garantizar una seguridad total y una perfecta higiene, con un ahorro energético máximo.



Los modelos de cocinas con **AUTO-LIMPIADO** poseen un plano particular equipado con un agujero para descargar los líquidos. A pedido se encuentra a disposición el kit para la descarga al piso, facilitando lo más posible a quien utiliza el equipo.

EL RECIPIENTE AMOVIBLE completamente de acero inoxidable, es una solución excelente para recoger la suciedad que se deposita debajo de las rejillas esmaltadas durante la cocción. Este accesorio, disponible a pedido del cliente, simplifica la limpieza del plano de cocción pues se puede extraer fácilmente de la cocina y posee un tamaño gracias al cual se puede colocar en el lavavajillas.



EL HORNO ANCHO, de 8 kW de potencia, permite la cocción de una cantidad mayor de producto aprovechando de la mejor manera posible el espacio de una cocina de 6 fuegos.



Características técnicas/funcionales

La gama permite elegir entre 4 modelos con 2, 4, 6 ó 8 quemadores, en versión top, en el espacio y en horno a gas o eléctrico. Estas son las otras características.

Plano de cocción

- Plano totalmente moldeado y obtenido de una lastra de acero inoxidable entera de espesor grueso;
- rejillas de hierro fundido esmaltado con radios largos para facilitar el desplazamiento de las ollas entre un fuego y el otro;
- quemadoras de hierro fundido con potencia elevada (3,5, 5,5 7 kW);
- grifos de seguridad y sistema de regulación progresiva de la potencia suministrada, para una combustión controlada con llama estabilizada;
- tablero removible para una accesibilidad perfecta, moldeado y perfilado para que no retenga la suciedad;

- botones ergonómicos empotrados e inclinados;
- varias posibilidades de conexión.

Horno a gas

- Cámara de cocción de acero inoxidable (530x580x300mm), aislada térmicamente y equipada con 3 guías antivuelco para recipientes Gastronorm 1/1 y 2/1 reducido;
- solera radiante de fundición con espesor grueso para una distribución eficaz del calor;
- puerta y contrapuerta de acero inoxidable, perfectamente aislada y montada en bisagras autobalanceadas;
- manilla ergonómica en todo el largo, aislada térmicamente;
- quemador de llama estabilizada situado debajo de la solera;
- quemador piloto con encendido piezoeléctrico y manual;
- válvula automática con termpar de seguridad gas;
- control termostático de la temperatura de 30°C a 90°C;
- pies INOXIDABLE de 2" regulables en altura.

Horno eléctrico

- Grupos de resistencias de acero inoxidable colocados en la parte superior y debajo de la solera de la cámara de cocción;
- control termostático de la temperatura en la cámara;
- indicador para controlar funcionamiento;
- indicador luminoso "equipo bajo tensión".



SEGURIDAD, HIGIENE, CALIDAD

Datos técnicos

	7PC/G400 7PCV/G400	7PC/G800 7PCV/G800	7PC/G120 7PCV/G120	7PC/G160 7PCV/G160	7PCF/G800 7PCF/GE800	7PCF/G120 7PCF/GE120	7PCF/G160 7PCF/GE160	7PCFL/G120
Dimensiones exteriores (mm)	400 x 700 x 230 400 x 700 x 850	800 x 700 x 230 800 x 700 x 850	1200 x 700 x 230 1200 x 700 x 850	1600 x 700 x 230 1600 x 700 x 850	800 x 700 x 850 800 x 700 x 850	1200 x 700 x 850 1200 x 700 x 850	1600 x 700 x 850 1600 x 700 x 850	1200 x 700 x 850
Quemadores (N°x kW)	1 x 3,5 + 1 x 5,7	2 x 3,5 + 2 x 5,7	3 x 3,5 + 3 x 5,7	4 x 3,5 + 4 x 5,7	2 x 3,5 + 2 x 5,7	3 x 3,5 + 3 x 5,7	4 x 3,5 + 4 x 5,7	3 x 3,5 + 3 x 5,7
Potencia total (kW) GAS [horno]	9,2 9,2	18,4 18,4	27,6 27,6	36,8 36,8	24,9 17,7	34,1 [1 x 6,5] 26,9	49,8 [2 x 6,5] 35,4	35,3 [1 x 8]
Potencia total (kW) ELECTRIC	-	-	-	-	6	6	12	-
Dimensiones interiores horno(mm)	-	-	-	-	535x580x270	535x580x270	535x580x270	535x580x270
Tensión de alimentación 50/60Hz	-	-	-	-	400V/3N	400V/3N	400V/3N	-
Accesorios a pedido	<div>Disposición quemadores</div>							
Tabla porcionadora								
Kit de calentamiento para espacio								
Parilla para horno								
Rejilla apoja-sarten								
Placa lisa								
Placa rajada								

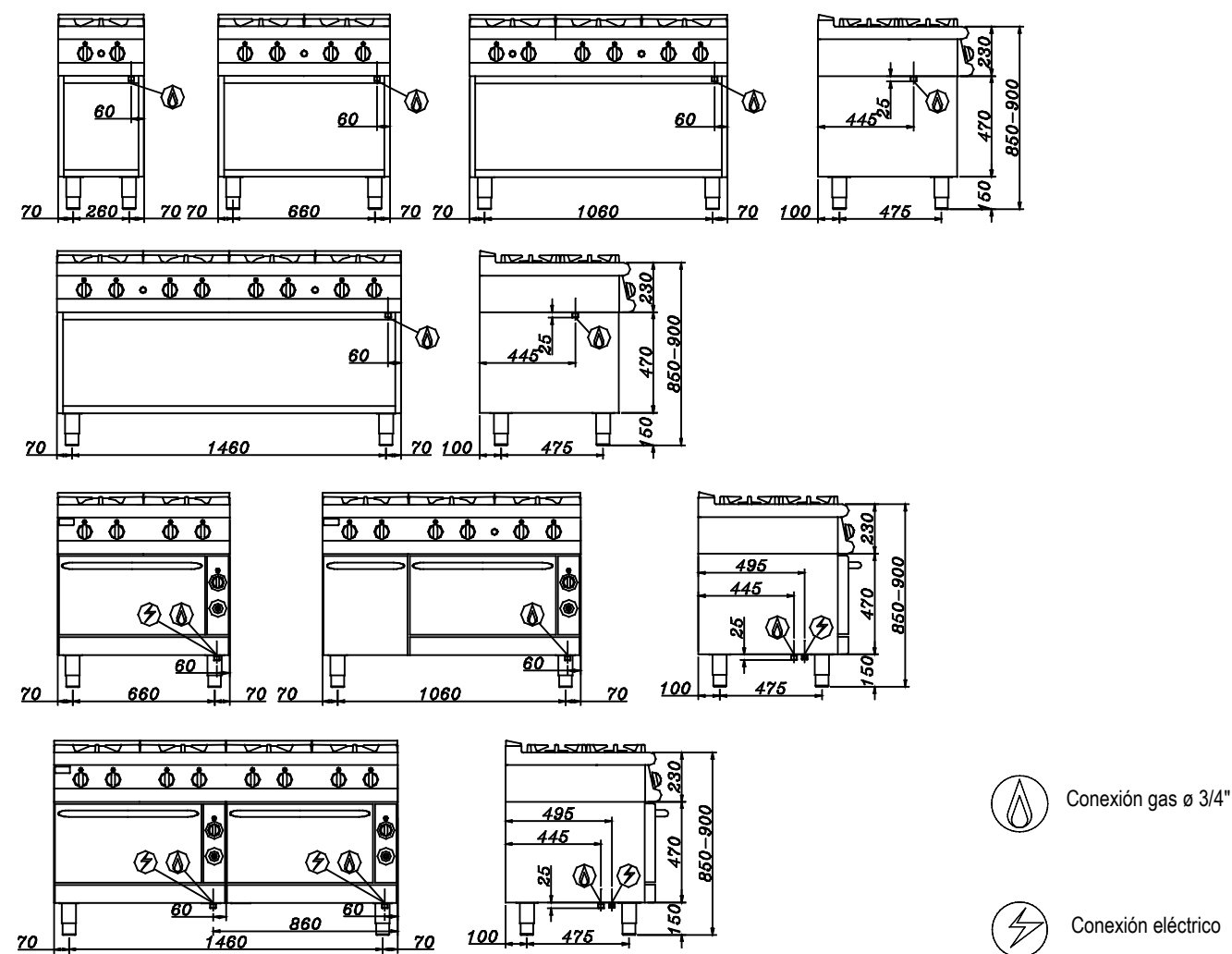
La lista posee todos los códigos de los modelos anteriormente indicados con espacio cerrado (con puertas) y también todos los mismos modelos en la versión AUTOLIMPIADO (reconocibles por un "1" final en el modelo)

Nota: los modelos a gas llevan boquillas para metano que se pueden sustituir con boquillas para GPL (en dotación).

Para conocer más detalladamente los requisitos especiales de los cocinas a gas serie Settecento **baron** les rogamos que contacten el concesionario de zona.



Esquemas de instalación

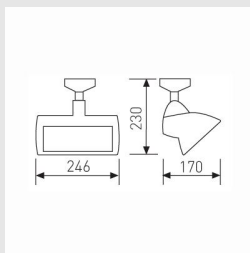


I - 32030 - Bribano di Sedico (BL) Italy - via Miari, 20

Tel. 0437 8554 - Fax 0437 855444

E-mail: info@baronprofessional.com

Website: www.baronprofessional.com

**706/B**

lámpara: TC-D

portalámparas: G24-d3

potencia: 26W

lamp. incorporada: No

peso: 2207 grs.

dimensiones: D=246 H=230

**Características**

Proyector para instalación en superficie mediante base. Cuerpo construido en perfil de aluminio extrusionado con tapas laterales en material sintético. Reflector de aluminio alta pureza. Óptica de doble eje de simetría. Rótula integrada que permite girar 360° y bascular 90°. Posibilidad de añadir accesorios.

Colores

/21 Gris claro metalizado RAL 9006 (706/B/21)

/33 Blanco RAL 9010 (706/B/33)

Instalación

Instalación a pared/techo mediante base.

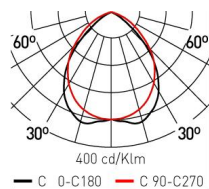
Equipos

Incorporados: Si

Tipo de equipo: BF Equipo magnético Bajo Factor

**Lámpara**

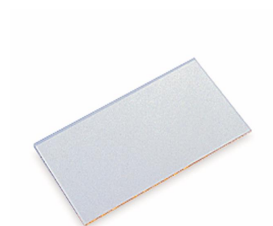
lámpara: TC-D
portalámparas: G24-d3
potencia nominal: 26W
flujo luminoso: 1800
vida H: 10000
mm: 34
L mm: 172
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos

Φ 1.8Klm (26W)
PL= 31W

DIN 5040: A50
UTE: 0.67 C
NBN L 14-002: BZ 3/1.25/BZ 2
CIE: 63/94/100/100/67

Accesorios



304

Filtros y otros

Filtro UV

dimensiones: L=208 H=115

Colores

/00 Transparente (304/00)



18W L= 662
36W L= 1265
58W L= 1562

30/136

lámpara: T26

portalámparas: G13

potencia: 1x36W

lamp. incorporada: No

peso: 1740 grs.

dimensiones: D=98 L=1265 H=106



IP
65

Características

Luminaria industrial estanca para 1 lámpara T26, con múltiples posibilidades de instalación, adosables en paredes y techos o montaje suspendido. Cuerpo fabricado en policarbonato inyectado, bandeja reflectora construida en chapa de acero esmaltada y difusor en metacrilato estabilizado frente los rayos UV que se fija a la luminaria mediante sistema de clips que quedan absolutamente integrados en el cuerpo. Se suministran dos conos pasa-hilos y un prensaestopas para realizar una correcta conexión estanca. Grado de protección IP65. Incorpora equipos, a escoger entre magnéticos AF (/8), electrónicos (/CP). Montaje adosado a paredes o techo o suspendido a través de tijas, cadenas o cables de acero. Incorporados los soportes metálicos de acero que permiten de forma intuitiva y mediante clipaje manual las distintas posibilidades de instalación. Posibilidad de instalación en derivación.

Instalación

Instalación adosada a pared/ techo o suspendida mediante accesorios. Posibilidad de instalación en derivación.

Equipos

Incorporados: Si

Tipo de equipo: 8 Equipo magnético alto factor



Lámpara

lámpara: T26
portalámparas: G13
potencia nominal: 36w
flujo luminoso: 3450
vida H: 7000 a 10000
mm: 26
L mm: 1200
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos

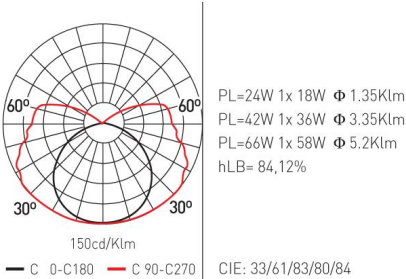
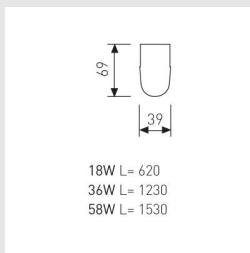


Tabla UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.3	16.6	15.9	17.1	17.8	18.9	20.2	19.5	20.8	21.4
	3H	16.7	17.8	17.3	18.4	19.1	22.0	23.2	22.6	23.8	24.4
	4H	17.2	18.3	17.8	18.9	19.6	23.7	24.8	24.3	25.4	26.1
	6H	17.6	18.6	18.2	19.2	19.9	25.4	26.4	26.0	27.0	27.8
	8H	17.7	18.6	18.3	19.3	20.0	26.4	27.4	27.0	28.0	28.7
	12H	17.7	18.7	18.4	19.3	20.1	27.6	28.5	28.2	29.1	29.9
4H	2H	17.2	18.2	17.8	18.9	19.6	19.6	20.7	20.2	21.3	22.0
	3H	19.0	19.9	19.6	20.6	21.3	22.9	23.9	23.6	24.5	25.2
	4H	19.7	20.6	20.4	21.3	22.0	24.8	25.6	25.4	26.3	27.1
	6H	20.3	21.0	21.0	21.7	22.5	26.7	27.5	27.4	28.2	29.0
	8H	20.5	21.2	21.2	21.9	22.7	27.9	28.6	28.6	29.3	30.1
	12H	20.6	21.2	21.3	22.0	22.8	29.2	29.8	29.9	30.5	31.4
8H	4H	21.4	22.1	22.1	22.8	23.6	25.2	25.9	25.9	26.6	27.4
	6H	22.4	23.0	23.1	23.7	24.6	27.4	28.0	28.2	28.7	29.6
	8H	22.8	23.3	23.6	24.1	25.0	28.8	29.3	29.5	30.0	30.9
	12H	23.1	23.6	23.9	24.3	25.2	30.4	30.8	31.1	31.6	32.5
12H	4H	21.9	22.5	22.6	23.3	24.1	25.2	25.8	25.9	26.5	27.4
	6H	23.2	23.7	24.0	24.5	25.4	27.5	28.1	28.3	28.8	29.7
	8H	23.8	24.3	24.6	25.1	25.9	29.0	29.5	29.8	30.2	31.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.0					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.5 / -0.5				
Tabla estándar		---					---				
Sumando de corrección		---					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3350lm Flujo luminoso total											

**38/136**

lámpara: T26

portalámparas: G13

potencia: 1X36W

lamp. incorporada: No

dimensiones: H=69 L=1230 A=39

**Características**

Luminarias fluorescentes caracterizadas por su simplicidad de formas. Los difusores de metacrilato protegen la lámpara y proporcionan confort visual. Cuerpo construido en perfilera de aluminio extrusionado con posterior pintado blanco. Dispone de un reflector y un difusor de metacrilato extruido que se fija longitudinalmente al cuerpo mediante un sistema de clipaje.

Colores

/33 Blanco RAL 9010 (38/136/33)

Instalación

Instalación adosada, fijación directa a techo

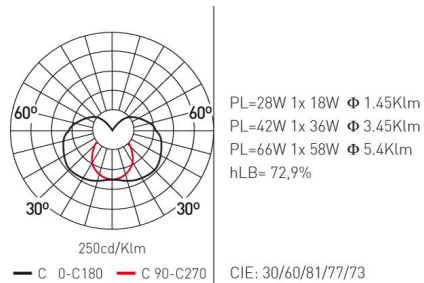
Equipos

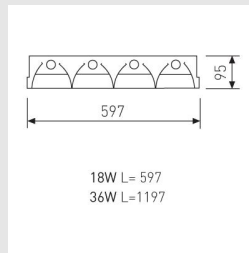
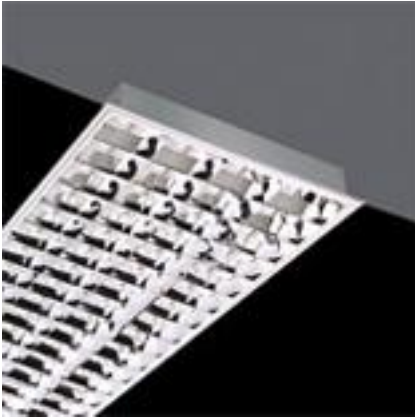
Incorporados: Si

Tipo de equipo: EL Equipo electrónico

**Lámpara**

lámpara: T26
portalámparas: G13
potencia nominal: 36w
flujo luminoso: 3450
vida H: 7000 a 10000
mm: 26
L mm: 1200
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos

**731/418**

lámpara: T26

portalámparas: G13

potencia: 4x18W

lamp. incorporada: No

peso: 4640 grs.

dimensiones: D=597 L=597 H=95


IP
20

850° C

**Características**

Luminarias fluorescentes empotrables polivalentes, permitiendo su instalación en la mayoría de techos convencionales. Cuerpo construido de acero pintado en blanco. Óptica de doble parábola en aluminio darklight brillo. Equipo incorporado, a escoger entre equipo magnético /8, equipo electrónico /CP, equipo electrónico dimerizable /CPD o equipo electrónico dimerizable Dali CPDD. Posibilidad de añadir accesorios.

Instalación

Instalación empotrable en la mayoría de techos convencionales, tanto en perfilería como lisos no modulados. Perfil visto 15 mm., Perfil visto 25 mm., Perfilería oculta o semi-oculta, Techos lisos (escayola, pladur, madera...), otros tipos de techos. Taladro de empotramiento 580 x 580

Equipos

Incorporados: Si

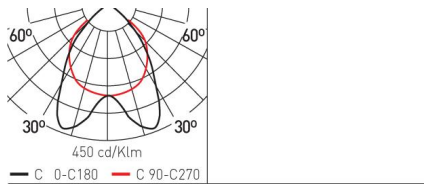
Tipo de equipo: 8 Equipo magnético alto factor



Lámpara

lámpara: T26
portalámparas: G13
potencia nominal: 18W
flujo luminoso: 1450
vida H: 7000 a 10000
mm: 26
L mm: 590
Tª color: ver fabricante

Datos fotométricos



4 x 18W Φ 5.8 Klm
4 x 36W Φ 13.8 Klm
hLB= 66,8%
PL= 84w
PL= 168w
CIE: 71/99/100/100/67

Tabla UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	10.6	11.5	10.9	11.7	11.9	13.8	14.7	14.1	14.9	15.1
	3H	10.5	11.3	10.8	11.5	11.8	13.7	14.5	14.0	14.7	15.0
	4H	10.5	11.2	10.8	11.4	11.7	13.6	14.4	13.9	14.6	14.9
	6H	10.4	11.0	10.7	11.3	11.6	13.6	14.2	13.9	14.5	14.8
	8H	10.3	11.0	10.7	11.3	11.6	13.5	14.2	13.9	14.5	14.8
4H	12H	10.3	10.9	10.7	11.2	11.5	13.5	14.1	13.8	14.4	14.7
	2H	10.6	11.3	10.9	11.6	11.8	13.7	14.4	14.0	14.7	14.9
	3H	10.5	11.1	10.8	11.4	11.7	13.5	14.1	13.9	14.4	14.8
	4H	10.4	10.9	10.8	11.3	11.6	13.5	14.0	13.8	14.3	14.7
	6H	10.3	10.8	10.7	11.1	11.5	13.4	13.8	13.8	14.2	14.6
8H	8H	10.3	10.7	10.7	11.1	11.5	13.3	13.8	13.8	14.1	14.5
	12H	10.3	10.6	10.7	11.0	11.4	13.3	13.7	13.7	14.1	14.5
	4H	10.3	10.7	10.7	11.1	11.5	13.4	13.8	13.8	14.1	14.5
	6H	10.2	10.5	10.7	10.9	11.4	13.3	13.6	13.7	14.0	14.5
	8H	10.2	10.4	10.6	10.9	11.4	13.2	13.5	13.7	13.9	14.4
12H	12H	10.1	10.4	10.6	10.8	11.3	13.2	13.4	13.7	13.9	14.4
	4H	10.3	10.6	10.7	11.0	11.4	13.3	13.7	13.7	14.1	14.5
	6H	10.2	10.4	10.6	10.9	11.4	13.2	13.5	13.7	13.9	14.4
	8H	10.1	10.4	10.6	10.8	11.3	13.2	13.4	13.7	13.9	14.4
	12H	10.1	10.4	10.6	10.8	11.3	13.2	13.4	13.7	13.9	14.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.4 / -5.4					+1.1 / -3.0				
S = 1.5H		+3.9 / -11.9					+3.6 / -15.4				
S = 2.0H		+5.7 / -15.7					+5.6 / -23.2				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-9.9					-6.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5400lm Flujo luminoso total											

Accesorios

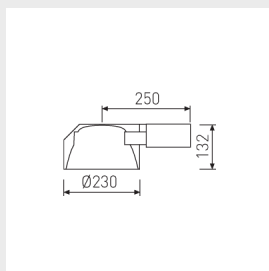


RF31/418

Recuperadores de flujo

Recuperadores de flujo para
luminarias de 2 ó 4 lámparas.

EL0251C Empotrables -



EL0251C

Lámparas:TC-DEL

Peso:1385

Potencia:2x18W

Lámpara incluida:No

Dimensiones:D=230 L=250 H=132



Características

Downlight empotrable con sencillez constructiva y tecnicidad. Cuerpo construido en acero estampado. Reflector fabricado en policarbonato, metalizado. Incorpora tratamiento especial de las ópticas Hard-Coated®, para la protección de la erosión provocada por las agresiones externas, asegurando su durabilidad y calidad. Sistema de fijación sin necesidad de desmontar el reflector que reduce considerablemente los tiempos de instalación. Posibilidad de añadir accesorios.

Colores

/33 Blanco (EL0251C/33)

/21 Gris claro metalizado (EL0251C/21)

Instalación

Instalación empotrada en techos (grosor de 1mm hasta 40mm).

Diámetro de empotramiento Ø 218

Equipos

Incluido: Si

Tipo de equipo: EL Equipo electrónico

Datos Fotométricos

[illegible][illegible]

Accesorios

210/03

Difusor de policarbonato opal.

210/00

Difusor de policarbonato transparente.

212/03

Difusor opal decorativo cerrado.

211/03

Difusor opal decorativo abierto.

326

Aro decorativo sin cristal de protección.

325

Aro decorativo sin cristal de protección.

301

Cristal corona mate centro transparente.

300

Cristal decorativo mate.



PPRINT/SP-2008/1
50Hz 60Hz
6 kVA - -700 kVA
11 kW - 600 kW

Power Products



Global Power
Solution™

Power Products de 20 kVA a 440 kVA

50Hz 60Hz



MONTANA
J 110K

cuadro TELYS opcional



MONTANA
J 400U

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GRUPOS TRIFÁSICOS

GAMA MONTANA

Características 50 Hz 400-230 V				Características 60 Hz 480-277 V				Características comunes								
GRUPOS (1)	kVA Cos 0,8		Cons 3/4 L/h	GRUPOS (2)	kWe ISO 8528*		Cons 3/4 L/h	Motor					Alternador	Versión Compact (5)		
	PRP (3)	ESP (4)			PRP (3)	ESP (4)		Tipo de motor	cil	Calibrado (mm)	Carrera (mm)	Cil (l)	Tipo	Dimensiones L x an x al (m)	Peso(6) (kg)	Depósito (l)
J22	20	22	5,2	J20U	18	20	6,3	3069DF120	3 L	106	110	2,9	ECO281L/4	1,70 x 0,89 x 1,22	720	100
J33	30	33	5,2	J30U	25	28	6,3	3029DF120	3 L	106	110	2,9	ECO28VL	1,70 x 0,89 x 1,22	740	100
J44K	40	44	8,4	J40U	36	40	10,1	3029TF120	3 L	106	110	2,9	ECO32-3S	1,70 x 0,89 x 1,22	820	100
J66K	60	66	12	J60U	55	60	14,5	4045TF120	4 L	106	127	4,5	432M45	1,87 x 0,99 x 1,36	1000	180
J77K	70	77	12	J70U	64	70	14,5	4045TF120	4 L	106	127	4,5	432L65	1,87 x 0,99 x 1,36	1110	180
J88K	80	88	14	J80U	73	80	16	4045TF220	4 L	106	127	4,5	432L8	1,87 x 0,99 x 1,36	1110	180
J110K	100	110	16,5	J100U	91	100	19	4045HF120	4 L	106	127	4,5	442VS45	1,95 x 1,08 x 1,33	1240	190
J130K	120	132	18,5	J120U	106	117	24	6068TF220	6 L	106	127	6,7	442S7	2,37 x 1,11 x 1,48	1570	340
J165K	150	165	25	J150U	137	150	29	6068HF120-153	6 L	106	127	6,7	442M95	2,37 x 1,11 x 1,48	1640	340
J200K	182	200	31,3	J175U	159	175	36,1	6068HF120-183	6 L	106	127	6,7	462M3	2,37 x 1,11 x 1,48	1730	340
J220K	200	220	32,6	J200U	182	200	36,9	6068HF475	6 L	106	127	6,7	462M5	2,37 x 1,11 x 1,48	1790	340
J275K	250	275	40,1	-	-	-	-	6081HF001	6 L	116	129	8,1	462L6	2,90 x 1,30 x 1,70	2170	390
J300K	275	303	42,6	J250U	227	250	46,1	6081HF001	6 L	116	129	8,1	462L9	2,90 x 1,30 x 1,68	2235	390
-	-	-	-	J275U	250	275	47,4	6081HF070	6 L	116	129	8,1	462L9	2,90 x 1,30 x 1,70	2235	390
J400K	365	402	59,4	J350U	319	350	76	6125HF070	6 L	127	165	12,5	472VS2	3,16 x 1,34 x 1,79	3090	470
J440K	400	440	59,4	J400U	364	400	76	6125HF070	6 L	127	165	12,5	472VS3	3,16 x 1,34 x 1,79	3120	470

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GRUPOS MONOFÁSICOS

GAMA MONTANA

Características 50 Hz 230 V				Características 60 Hz 240 V				Características comunes								
GRUPOS (7)	kVA Cos 0,8		Cons 3/4 L/h	GRUPOS	kWe ISO 8528*		Cons 3/4 L/h	Motor					Alternador	Versión Compact (5)		
	PRP (3)	ESP (4)			PRP (3)	ESP (4)		Tipo de motor	cil	Calibrado (mm)	Carrera (mm)	Cil (l)	Tipo	Dimensiones L x an x al (m)	Peso(6) (kg)	Depósito (l)
-	-	-	-	J30UM	25	28	6,3	3029DF120	3 L	106	110	2,9	ECO32-3S	1,70 x 0,89 x 1,22	800	100
-	-	-	-	J40UM	36	40	10,1	3029TF120	3 L	106	110	2,9	432M45	1,70 x 0,89 x 1,22	860	100
-	-	-	-	J70UM	61	67	14,5	4045TF120	4 L	106	127	4,5	442VS45	1,87 x 0,99 x 1,36	1150	190

(1) Disponibles asimismo en las siguientes tensiones: 415/240 V - 380/220 V - 220/127 V - 200/115 V

(2) Disponibles asimismo en las siguientes tensiones: 440/254 V - 220/127 V - 208/120 V

(3) PRP: Potencia principal disponible de forma continua en carga variable durante un número de horas ilimitado por año de acuerdo con la norma ISO 8528-1. De acuerdo con la ISO 3046-1, se ofrece una sobrecarga del 10 % una hora cada 12 horas

(4) ESP: Potencia de reserva disponible para uso de emergencia en carga variable de acuerdo con la norma ISO 8528-1; no existe sobrecarga disponible en este servicio

(5) Las medidas y pesos se entienden para un grupo definido en la tarifa, sin opciones

(6) Peso en vacío - sin carburante

(7) Disponibles asimismo en las siguientes tensiones: 220 V - 240 V

*ISO 8528: potencias expresadas conforme a la legislación en vigor

Estándar y opciones		PACIFIC			MONTANA					ATLANTIC
		T11U/12/15H/20H T6/8/ 9/ 12	T12/16/17 T20U/22 T27H/30U/33	T40U/44	J20U/J22 J30U/33 J40U/44	J60U/66/ 70U/77 J80U/88 J100U/110	J120U/130 J150U/165 J175U/200	J200U/220 J250U/275 J300 J275U	J350 J400 J440	
motor	Motor Diesel 4 tiempos con refrigeración líquida	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Regulación mecánica	■	■	■	■	■	■	■*	X	X
	Regulación electrónica	X	EN 01 ⁽¹⁾	EN 01	EN 01	EN 01	EN 01	EN 01*	■	■
	Filtro de aire estándar	■	■	■	■	■	■	■	■	■
alternador	Filtro de aire de cartucho intercambiable	no determinada	EN 02 ⁽²⁾	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02	EN 02
	Resistencia precalentamiento 220/240 V	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20	EN 20
	Unidad de control y de interfaz (CIU)	X	X	X	X	X	X	X	X	EN 22 ⁽³⁾
	Alternador monofásico IP 23, clase T°=H, clase aislamiento H	■	■	■	■	■	■	■	■	■
grupo	Resistencia anticorrosión	X	X	X	X	AL 01	AL 01	AL 01	AL 01	AL 01
	Aislamiento reforzado	X	X	X	X	AL 05	AL 05	AL 05	AL 05	AL 05
	TI acoplamiento + Regulador 3 funciones	X	X	X	X	X	o ⁽⁴⁾	O	O	O
	Excitación AREP	X	X	X	X	AL 11	AL 11	AL 11	AL 11	AL 11
aceite	PMG + Regulador	X	X	X	X	AL 12	AL 12	AL 12	AL 12	AL 12
	Conformidad CE del cuadro	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Rejilla de protección de partes calientes	2 CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02
	Conformidad CSA NRTL/C	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03	CEL 03
escape	Disyuntor de potencia	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Chasis mecanosoldado con suspensiones antivibración	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Se suministra en color RAL 9005/5007 (negro/azul) envuelto en film plástico	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Se suministra con aceite y líquido de refrigeración -30°C	■	■	■	■	■	■	■	■	■
refrigeración	Llave de vaciado de aceite + manguera de gasóleo o gas	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bomba de vaciado de aceite	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 05	EN 05
	Silenciador 9 dB (A) suministrado por separado	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Silenciador 9 dB (A) no suministrado	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07	EN 07
arranque	Silenciador 29 dB (A) suministrado por separado	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08	EN 08
	Silenciador 40 dB (A) suministrado por separado	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09	EN 09
	Prolongador 40 cm	EN 13	EN 13	EN 13	EN 13	EN 13	EN 13	X	X	X
	Compensador con bridas o manguera	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10	EN 10
diésel	Rejilla de protección del colector (obligatorio en CE)	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02	CEL 02
	Radiador para T° haz 50°C máx. con llave de vaciado (según modelos)	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Se suministra sin líquido de refrigeración	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11	FD 11
	Rejilla de protección del ventilador y partes giratorias	■	■	■	■	■	■	■	■	■
diésel	Rejilla de protección del haz del radiador	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14	EN 14
	Motor de arranque y alternador de carga	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	24 V	24 V ⁽⁵⁾
	Baterías con cables y soportes de batería	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Ausencia de batería y soporte de batería (los cables vienen incluidos)	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15	EN 15
diésel	Corte de batería	1 EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16	EN 16
	Depósito integrado en el chasis	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Chasis de doble pared de gran autonomía	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02
	Salida de gasóleo no conectada (sin depósito)	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01	FD01
diésel	Kit de alimentación automática para depósito de chasis	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15	FD15
	Alimentación automática del depósito por separado	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08	FD08
	Kit automático 1 o 2 bombas	X	X	X	FD09	FD09	FD09	FD09	FD09	O
	Recipiente de recuperación de fluidos	■	■	■	■	■	X	X	X	X
diésel	Recipiente de retención en RJ	X	X	X	X	X	FD04	FD04	FD04	FD04
	Prefiltro decantador de gasóleo	3 FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05	FD05
	Depósito separado en cuba de 500 L	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06	FD06
	Depósito separado en cuba de 1.000 L	X	X	X	X	X	FD07	FD07	FD07	FD07
diésel	Alarma de nivel de recipiente de retención para depósito separado ⁽⁶⁾	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14	FD14
	Manual de uso y de puesta en servicio (versión papel) - francés, inglés o español	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Manual de uso y de puesta en servicio (versión CD) - francés, inglés o español	4 AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾	AD 21 ⁽⁴⁾
	Catálogo de piezas de motor (versión papel) - inglés	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31	AD31
accesorios	Catálogo de piezas de motor (versión CD) - inglés	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32	AD32
	Manual de taller y de reparación del motor (versión papel) - inglés	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41	AD41
	Manual de taller y de reparación del motor (versión CD) - inglés	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42	AD42
	Estuche de herramientas estándar	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05	AD05
accesorios	Caja de herramientas estándar	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06	AD06
	Piezas sueltas GENSERVICE 500	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01	SP 01
	Piezas sueltas GENSERVICE 1000	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02	SP 02

1 corte de batería (EN16)

2 rejilla de protección partes calientes (CEL02)

3 prefiltro decantador de gasóleo (FD05)

4 manual de uso y puesta en marcha (AD21)

■ De serie
X No disponible
O Varias opciones posibles - consúltenos
AD 21 Código opción

FD 01 Opción gratuita
* Excepto J200/220/275 Regulación electrónica estándar
(1) Imposible en T12, T16
(2) Imposible en T12, T16UM

(3) 12 V para V220K y V200U
(4) Ejemplar suplementario
(5) Imposible en J130K y J165K
(6) Imposible en V220K y V200U



TRIFÁSICOS

GRUPOS Y CAPOTAJES

	Características 50 Hz				Características 60 Hz		Características comunes			
	Grupos	LWA	dB (A) @ 1m	dB (A) @ 7m	Grupos	dB (A)@ 7m	Capotaje	Depósito (l)	Dimensiones L x an x al (m)	Peso ⁽¹⁾ (kg)
PACIFIC	T8K	85	69	59	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	400
	T12K	86,1	70,4	60,4	T11U	62,5	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	535
	T12HK	95	79	69	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	380
	T15HK	96	80,8	70,8	-	-	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	442
	T16K	87	70,7	60,7	T16U	64	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	554
	T20HK	96	80,8	70,8	-	-	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	534
	T22K	87	71	61	T20U	65,4	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	790
	T27HK	97	81	71	-	-	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	752
	T33K	90	73	63	T30U	66,3	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	890
	T44K	91	71,1	61,1	T40U	69,2	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	920
MONTANA	J22	91	75	65	J20U	65	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	950
	J33	91	74,9	65	J30U	67,6	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	970
	J44K	90	73,4	63	J40U	67	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	1040
	J66K	92	75,6	66	J60U	66	M128	180	2,30 x 1,08 x 1,68	1410
	J77K	92	75,6	66	J70U	67	M128	180	2,30 x 1,08 x 1,68	1530
	J88K	92	79,5	70	J80U	73,1	M128	180	2,30 x 1,08 x 1,68	1530
	J110K	94	77	67	J100U	70	M129	190	2,55 x 1,17 x 1,68	1640
	J130K	96	77,6	67,6	J120U	68,9	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2160
	J165K	91	78,6	68,8	J150U	68,9	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2230
	J200K	95	79,4	69	J175U	68,9	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2320
	J220K	95	78,6	68,6	J200U	70,1	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2390
	J275K	95	79,5	69,5	-	-	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3150
	J300K	95	79,5	69,5	J250U	72,5	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3215
	-	-	-	-	J275U	72,5	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3215
	J400K	96	76,2	66,5	J350U	71	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4220
	J440K	96	76,3	66,6	J400U	71	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4250
ATLANTIC	V220C2	96,6	78,5	68,5	V200U	71,7	M226	340	3,51 x 1,20 x 1,83	2490
	V275C2	96	78	68	V250U	78	M227	390	4,00 x 1,38 x 2,13	3130
	V350C2	97	77,2	67	V300U	69,9	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	3980
	V375C2	97	77,2	67	-	-	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	3910
	V410C2	96	79,7	70	V350U	73	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4320/4020
	V440C2	96	79,7	70	V400U	73	M228	470	4,48 x 1,41 x 2,43	4320
	V500C2	97	77,6	68	V450U	73,8	M229	500	5,03 x 1,56 x 2,44	4740
	V550C2	97	78,1	68	V500UC2	75	M229	500	5,03 x 1,56 x 2,44	4870/5170
	V630C2	100	81,8	71,5	V550UC2	75,4	M230	610	5,03 x 1,69 x 2,66	5300
	V700C2	105	85	75	V600UC2	79	M230	610	5,03 x 1,69 x 2,66	5410

MONOFÁSICOS

	Características 50 Hz				Características 60 Hz		Características comunes				(1) Peso neto sin carburante
	Grupos	LWA	dB (A) @ 1m	dB (A) @ 7m	Grupos	dB (A) @ 7m	Capotaje	Depósito (l)	Dimensiones L x an x al (m)	Peso ⁽¹⁾ (kg)	
PACIFIC	T6KM	85	69	59	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	390	
	T9KM	86	70,4	60,4	T11UM	62,5	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	544	
	T11HKM	-	-	-	-	-	M125	50	1,48 x 0,70 x 1,03	400	
	T12KM	87	70,7	60,7	T16UM	64	M126	50	1,75 x 0,72 x 1,23	600	
	T17C2M	87	71	61	T20UM	65,4	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	810	
	T25C2M	90	73	63	-	-	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	890	
	-	-	-	-	T30UM	66,3	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	940	
	-	-	-	-	T40UM	69	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,43	960	
	-	-	-	-	J30UM	67,6	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	1020	
	-	-	-	-	J40UM	67	M127	100	2,08 x 0,96 x 1,42	1090	
MONTANA	-	-	-	-	J70UM	67	M129	190	2,55 x 1,17 x 1,68	1550	

ESTÁNDAR Y OPCIONES

EQUIPAMIENTO

		M125	M126	M127 M128 M129	M226	M227 M228 M229	M230
		SiM	SiM	SiM	SiM	SiM	SiM
Características generales	Capotaje insonorizado montado	SiM	SiM	SiM	SiM	SiM	SiM
	Capotaje insonorizado no montado (suministrado en kit) (1)	x	SiK	SiK	x	x	x
	Color negro/azul (RAL 9005/RAL 5007)	■	■	■	■	■	■
	Pintura de color especial en sustitución del RAL 5007 (plazo de 8 semanas)	CN 08	CN 08	CN 08	CN 08	CN 08	CN 08
	Paneles de acero electrozincados antes de la pintura y recubiertos con un polvo de pintura de poliéster que protege contra el óxido	■	■	■	■	■	■
	Bulones zincados bicromatados y remaches de acero inoxidable, bisagras de poliamida o aleación de aluminio anodizado, estanqueidad mediante juntas flexibles entre los elementos de la carrocería	■	■	■	■	■	■
	Espuma insonorizante entre 20 y 50 mm de espesor	■	■	■	■	■	■
	Recipiente de retención en el depósito adicional	x	x	x	FD04	FD04	FD04
	Recipiente de recuperación de fluidos	■	■	■	x	x	x
	Chasis de doble pared y gran autonomía	x	FD02	FD02	FD02	FD02	FD02
Seguridad	Puertas bloqueables con llave única	■	■	■	■	■	■
	Mirilla del cuadro de control bloqueable	■	■	■	■	■	■
	Botón de parada de emergencia montado en el exterior del capotaje	■	■	■	■	■	■
	Accesibilidad al gasóleo, aceite y batería por detrás de las puertas bloqueables	■	■	■	■	■	■
	Rejilla de protección de las partes giratorias	■	■	■	■	■	■
	Escape integrado en el capotaje	■	■	■	■	■	■
	Conducto de salida de aire de chapa galvanizada	CN 03	CN 03	CN 03	CN 03	CN 03	CN 03
	Regleta de bornes de conexión descentralizada para cables reforzados	x	CN 06	CN 06	CN 06	CN 06	x
	Cuadro de tomas (400 V Tri + N) (2)	CN 04	CN 04	CN 04	x	x	x
	Anilla de elevación (número de puntos)	1	1	1	1	2	2
manipulación	Chapa de fondo simple	x	x	x	CN05	CN05	CN05
	Puertas de acceso en cada lado (número)	2+1	2+1	2+1	2+2	2+2	2+2
Mantenimiento	Bomba de vaciado de aceite	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 04	EN 06
	Cuadro eléctrico accesible por una puerta	■	■	■	■	■	■
Remolques(3)	Remolque de carretera con barra de enganche fija con bola	TR 10	TR 10	x	x	x	x
	Remolque de carretera con barra de enganche articulada con anilla 68x42	TR 11	TR 11	TR 11	TR 11	x	x
	Ojo 40 mm (DIN German)	TR21	TR 21	TR 21	TR 21	x	x
	Ojo 76 mm (OTAN/NATO)	TR25	TR 25	TR 25	TR 25	x	x
	Bola 50 mm (universal)	TR26	TR 26	TR 26	TR 26	x	x
	Kit rueda de recambio	TR31	TR 31	TR 31	TR 31	x	x

■ De serie
x No disponible
CN 08 Código opción

TR 21
(1)

Opción gratuita
Esta opción sólo se encuentra disponible para los agentes que hayan recibido la formación adaptada

(2)
(3)

Requiere una protección diferencial
Para capotajes M127 a M226 de la zona euro, consulte la documentación RENTAL POWER 2008



CATÁLOGO GENERAL
GENERAL CATALOGUE

Centrífugas normalizadas Monobloc

Serie "MN"

Tipo Type	Potencia		“A”		Caudal m³/h / Flow m³/h												Diámetro	
	HP	KW	III 230	III 400	0	4,5	6	7,5	9	12	15	18	21	24	30	ASP.	IMP.	
					Altura m.c.a. / Height w.c.m.													
MN 32-160 C	2	1,5	6,4	4	24,7	24,4	24,1	23,6	23	21,5	19,6	17,2	14,1			50	32	
MN 32-160 B	3	2,2	8,5	5,2	29	29	28,5	28	27,3	25,7	23,8	21,4	18,5	14,8		50	32	
MN 32-160 A	4	3	11,8	7,1	36,8	36,6	36,4	36	35,4	34,2	32,8	31,1	28,8	26	20	50	32	
MN 32-200 C	5,5	4	16,2	9,4	41	41	40	39,5	38,8	37,5	36	34,2	32,2	30	25	50	32	
MN 32-200 B	7,5	5,5	–	14,2	53	53	52	51,5	51	50	48,5	46,8	45	42,7	37	50	32	
MN 32-200 A	10	7,5	–	16,5	61	61	60,5	60	59,5	58,5	57,2	55,5	53,7	51,5	46,2	50	32	
MN 32-250 C	12,5	9,2	–	20,1	70	70	69	68,5	68	67	65,5	63,5	61,5	58,7	50,5	50	32	
MN 32-250 B	15	11	–	24,2	82	82	81,5	81	80,5	79,5	78,5	77	75	72,6	66,5	50	32	
MN 32-250 A	20	15	–	30,1	93	93	92,7	92,5	92	91,5	90,5	89,5	88	85,7	80	50	32	

El modelo MN 32-160 C (2 HP) puede suministrarse en versión monofásica.

The model MN 32-160 C (2 HP) can be supplied with single phase motor.

Tipo Type	Potencia		“A”		Caudal m³/h / Flow m³/h												Diámetro	
	HP	KW	III 230	III 400	0	9	12	15	18	21	24	27	30	36	42	ASP.	IMP.	
					Altura m.c.a. / Height w.c.m.													
MN 40-125 C	2	1,5	6,4	4	17,7	17,5	17,3	16,9	16,4	15,8	15,1	14,2	13,3			65	40	
MN 40-125 B	3	2,2	8,5	5,2	21,5	21,3	21,2	21	20,6	20,1	19,4	18,7	17,9			65	40	
MN 40-125 A	4	3	11,8	7,1	26	25,8	25,8	25,6	25,4	24,9	24,4	23,7	22,9	21,1		65	40	
MN 40-160 B	4	3	13	7,4	30,3	30,1	30	29,6	29	28,2	27,1	25,9	24,4	21		65	40	
MN 40-160 A	5,5	4	18	9,9	35,8	35,6	35,5	35,3	35	34,2	33,2	32	30,6	27,3		65	40	
MN 40-200 B	7,5	5,5	24	13,2	47,5	47	46,8	46,4	45,6	44,5	43,2	41,6	39,9	35,8		65	40	
MN 40-200 A	10	7,5	31	16,8	58	58	58	57,9	57,6	56,9	56	54,7	53	48,9	43,9	65	40	
MN 40-250 B	15	11	–	24,2	75	74,6	74,2	73,5	72,7	71,7	70,4	69	67,2	62,5	56	65	40	
MN 40-250 A	20	15	–	32	92	90,4	89,8	89,3	88,5	87,5	86,6	85,5	84	80,5	76	65	40	

Tipo Type	Potencia		“A”		Caudal m³/h / Flow m³/h											Diámetro	
	HP	KW	III 400	III 690	0	24	27	30	36	42	48	54	60	66	72	ASP.	IMP.
					Altura m.c.a. / Height w.c.m.												
MN 50-125 B	4	3	7,4	–	19,9	19,8	19,3	19,1	18,3	17,4	16,4	15,3	14	12,7	11,2	65	50
MN 50-125 A	5,5	4	9,9	–	24,7	24,6	24,4	24,2	23,5	22,7	21,8	20,8	19,6	18,1	16,5	65	50
MN 50-160 B	7,5	5,5	11,6	6,7	30,4	30,3	30,1	29,8	29	28	26,7	25,1	23,3	21,3	19,1	65	50
MN 50-160 A	10	7,5	15,8	9	37	36,9	36,8	36,6	36,1	35,1	34	32,6	31	29,1	26,9	65	50
MN 50-200 C	12,5	9,2	18,5	10	47	45,7	45,1	44,5	42,9	40,2	38,5	35,9	33	29	24,5	65	50
MN 50-200 B	15	11	21	12	52	51	50,5	50	48,5	46,8	44,7	42,2	39,5	35,9	32	65	50
MN 50-200 A	20	15	27	16	58,5	58,1	58	57,5	56,4	55	53,2	51,3	49	46,3	42,8	65	50
MN 50-250 C	20	15	32,5	18	71,5	70,8	70,8	70,3	69	67,6	66	64	61,5	58,6	55	65	50
MN 50-250 B	25	18,5	41,5	24	78	78	78	77,4	76,1	74,5	72,8	70,6	68,2	65,5	62,2	65	50
MN 50-250 A	30	22,5	51,5	30	90	89,5	89,5	88,8	87,7	86,1	84,5	82,7	80,5	78	75,2	65	50

Tipo Type	Potencia		“A”		Caudal m³/h / Flow m³/h												Diámetro	
	HP	KW	III 400	III 690	0	48	54	66	72	84	96	108	120	132	144	ASP.	IMP.	
					Altura m.c.a. / Height w.c.m.													
MN 65-125 B	7,5	5,5	12,3	–	19,8	20,4	20,1	19,3	18,8	17,7	16,1	14,3	12,3			80	65	
MN 65-125 A	10	7,5	15,9	–	24,2	24,3	24,1	23,7	23,4	22,3	20,9	19,4	17,5	15		80	65	
MN 65-160 C	12,5	9,2	19,5	11	32	31,1	30,8	30,1	29,6	28,3	26,6	24,6	22,1	19,3	16	80	65	
MN 65-160 B	15	11	22,5	13	35	34,4	34,2	33,7	33,3	32,1	30,6	28,8	26,7	24,1	21,1	80	65	
MN 65-160 A	20	15	30	17	41	40,6	40,4	40	39,7	38,9	37,7	36,2	34,3	32,2	29,8	80	65	
MN 65-200 C	20	15	32,5	18	45	44,8	44,8	44,1	43,7	42,3	40,5	38	35,3	32		80	65	
MN 65-200 B	25	18,5	41,5	24	50	49,5	49,5	49	48,5	47,3	45,5	43,5	41	38		80	65	
MN 65-200 A	30	22,5	51,5	30	57	56,7	56,7	56,2	55,7	54,7	53,3	51,6	49,6	47,1	44	80	65	

Tipo Type	Potencia		“A”		Caudal m³/h / Flow m³/h											Diámetro	
	HP	KW	III 400	III 690	0	72	84	96	108	120	144	156	180	200	225	ASP.	IMP.
					Altura m.c.a. / Height w.c.m.												
MN 80-160 D	15	11	20,8	12	24	25,3	25,1	23,9	22,9	21,8	19,3	17,9	14,6			100	80
MN 80-160 C	20	15	25,8	15	29	29,6	29	28,1	27	25,9	23,4	22,0	18,7	16,4		100	80
MN 80-160 B	25	18,5	35	20	33,5	34,1	33,4	32,7	32	31	29	27,7	25	22,9		100	80
MN 80-160 A	30	22,5	42	25	37	34,2	37,3	36,9	36,2	35,5	33,5	32,4	29,9	28	22,9	100	80

BELT

Sumergibles

Sumergible empotrado para pared modelo BELT, fabricado en ABS de color blanco. Incluye lámpara PAR-56 led en RGB o blanca de alta intensidad con una vida media de 50.000 horas de vida manteniendo el 70% del flujo luminoso inicial, y una potencia media de consumo de 24 ó 35W. Incorpora placa electrónica que ofrece 7 colores fijos y 7 secuencias programables de cambio de color, con transición progresiva. Aislamiento de Clase III y grado de protección IP 68.

Instalación en piscinas hormigonadas

Ref.	W	Lumens	Lámpara
20300-RGB	12Leds/35W	1100	LED RGB
20300-W	9Leds/24W	1485	LED W

• 1 lámpara ilumina 20m² en piscinas y no en fuentes (altura)

Instalación en piscinas prefabricadas y con liner

Ref.	W	Lumens	Lámpara
BP 20301-RGB	12Leds/35W	1100	LED RGB
BP 20301-W	9Leds/24W	1485	LED W

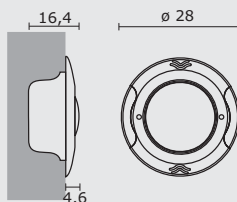
• 1 lámpara ilumina 20m² en piscinas y no en fuentes (altura)

ACCESORIO



Ref. **AC-20316**

Pulsador de circuito cerrado con aplicación de superficie.

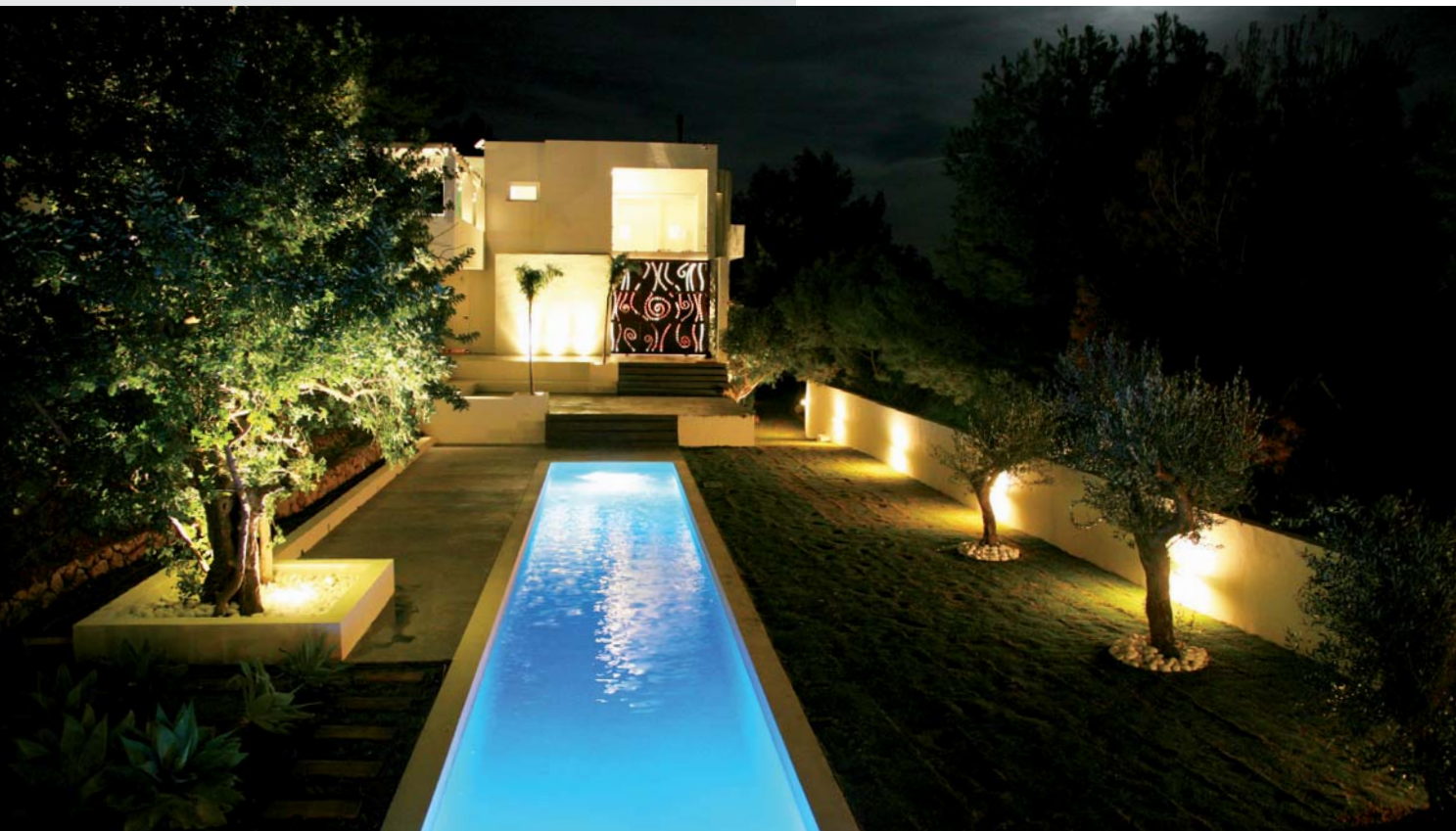


ABS

B



- Precisa transformador.
- Disponible con lámpara V2. **BP**
- Disponible en acero inoxidable. **BP**



CONCUSIONES
CONCLUSIONS

El 17 de Marzo de 2.006 se decretó el R.D. 314/2.006, por el que se aprobó el Código Técnico de Edificación.

"...Se trata de un instrumento normativo que fija las exigencias básicas de calidad en los edificios y sus instalaciones..."

"...el Código Técnico de Edificación da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente..."

En base a estas dos premisas contenidas en el preámbulo de código, llego a la conclusión que las instalaciones en los edificios son un apartado muy importante para poder cumplir con los objetivos que se fijaron al redactar en el Código.

Con la redacción del presente proyecto me he dado cuenta de que el Código Técnico de Edificación realmente "sirve". Un buen estudio de las instalaciones implica:

- Garantizar la seguridad de las personas (por ejemplo las instalaciones de protección contra incendios).
- El bienestar de la sociedad (por ejemplo en el confort de calefacción y ACS, en la disminución del ruido de los fluidos que pasan a través de las conducciones,...).
- La sostenibilidad de la edificación (por ejemplo la colocación de aparatos de ahorro de consumo de agua, aislamiento de los cerramientos para reducir la inercia térmica y conseguir que la calefacción funcione menos,...).
- Protección del Medio Ambiente (por ejemplo la colocación de paneles solares para el ahorro en el consumo de gasóleo y reducción de emisiones de gases,...)

Nunca me había parado a pensar todo lo que es necesario resolver para que un edificio "funcione".

Las instalaciones forman parte del diseño y acabados del edificio, de lo que se ve y lo que no se ve. Es muy importante que estén bien resueltas para el confort del usuario final.

Se puede pensar que este proyecto es más de ingeniería que de arquitectura, pero a mí siempre me han gustado las instalaciones, es por lo que elegí este tema.

Además veo que se hace imprescindible, para un arquitecto técnico, tener los conocimientos de cómo hay que resolver las instalaciones de cualquier edificio ya que sin ellas el edificio como tal no serviría.

El proyecto me ha obligado a estudiar a fondo el Código Técnico de Edificación, sobre todo en los apartados referentes a instalaciones. Debido a que es una Normativa de obligado cumplimiento, con la redacción del proyecto he mejorado muchos mis conocimientos y creo que me será de gran utilidad en el futuro.

El objeto principal de este proyecto ha sido el desarrollo de un proyecto ejecutivo de instalaciones de un centro Polidepotivo ubicado en Les Franqueses del Vallès.

En primer lugar se puede decir que he realizado el proyecto ejecutivo de las instalaciones de un edificio público. Esto ha significado realizar todos los diseños y cálculos justificativos de las diferentes instalaciones que intervienen en este edificio y cada una de las memorias técnicas, sus correspondientes grafiados en planos con los detalles constructivos necesarios para la correcta ejecución de la obra, así como sus mediciones y presupuestos y el pliego de condiciones.

Como hecho a destacar, el Código Técnico de Edificación está orientado principalmente a edificios destinados a viviendas, dejando en un segundo plano en las edificaciones con otros usos. Este hecho me ha obligado a apoyarme en otras normativas autonómicas y municipales, adaptándome así a las exigencias del edificio en cuestión. Este aspecto es muy importante, ya que, en las clases impartidas en la universidad siempre han tratado edificios plurifamiliares y unifamiliares (edificios domésticos), de esta manera permite ampliar los conocimientos, y ser capaz de analizar las diferencias que existen entre ambas edificaciones en cuanto a instalaciones se refiere.

Otro aspecto a comentar es que el Código Técnico de Edificación me ha servido sobre todo para instalaciones como energía solar, protección contra incendios, red de evacuación, etc. En cambio, instalaciones como telecomunicaciones, electricidad y climatización no quedan reflejadas en este documento, ya que estas poseen una normativa específica (RIBT, RITI, Decreto 401 de Telecomunicaciones), las cuales he tenido que aplicar.

Por último, en cuanto a la aplicación de energías renovables, reductores de caudal e iluminación de bajo consumo, se valorará muy positivamente sobre todo en los tiempos que corren, donde las certificaciones energéticas ocupan un lugar muy importante en la actualidad. A pesar de tratarse de un edificio público, estas aplicaciones resultan igual de importantes que en una edificación de uso privado.

En el caso de España, la Estrategia Española de Eficiencia Energética (2004/2012) valoró un ahorro energético del consumo de energía, en el sector de la construcción del 8% para el año 2012. A nivel autonómico, el Plan de la Energía de Cataluña (2006/2015) considera un ahorro del consumo de energía final con la aplicación de las acciones para el aumento de la eficiencia energética y la instauración de sistemas de generación a través de energías renovables en la edificación de un 10% para 2015.

Dado esto, es muy importante impartir estas acciones en todo tipo de edificación, ya sea de ámbito público o privado, para familiarizarnos con estas energías del futuro inmediato.

Por último decir que, este intenso año de dedicación para la realización de este proyecto, me ha aportado unos conocimientos tanto teóricos como prácticos, que podré poner en práctica a lo largo de mi vida profesional.

On March 17, 2006 the R.D 314/2.006 was decreed and the Technical code of edification was approved.

"It is about a normative instrument that sets the basic demands of the quality of buildings and it's installations..."

"...The Technical code of edification makes that the basic requirements of edification established in the law 38/1999 of Ordenation of Edification are followed, it has an end to guarantee the security of people, the well being of society, the sustainability of edification and the protection of environment..."

On the basis of these two premises contained in the preamble of the code, I come to the conclusion that the installation of the buildings is a very important paragraph to expire with the aims that were set when the code was written. With the draft of the present project I've realized that the technical code of edification its really important. A good study of the installations implies:

- To guarantee the security of people (for example, the installations of protection against fire).
- The well being of society (for example, the comfort of heating and A/Cs, the lowering of the noise of the fluids that go through the pipes...).
- The sustainability of edification (for example, the setting of water saving devices, the isolation of the closings to reduce the thermal inertia and make that the heating works less...).
- Protection of the environment (for example, the setting of solar panels for the consuming of gas y and the reduction of gas emission...).

I've never stopped to think about all that it's necessary to solve so that the building "works".

The installations are part of the design and details of the building, what you see and what you don't see. Its very important that they are properly made for the comfort of the final user.

You can think that this project is more about engineering that arquitecture, but I've always loved installations, that why I chose this subject.

In addition I see that it is impresindible, for a technical arquitect, to have the knowledge of how to solve installations in any building because without them the building would be pointless.

This project has forced me to study in depth the Technical Code of Edification, especially in the paragraphs relating to installations. Due to the fact that it's a regulation which you must follow, with the writing of this project I've improved my knowledge and I think it's will be useful for me for the future.

The main goal of this project has been the development of an executive project of a polysport center located in Les Franqueses del Vallès.

First you can say that I've made and executive project of installations of a public building. This has meant to create all the designs and justified calculations of the different installations that intervene in this building and each of its technical memories, its correspondent technique in the plans with the constructive details are necessary for the correct execution of the building, so are its measurements, budgets and conditions.

As a fact to stand out, the technical code of edification is orientated mainly to buildings destined for living, leaving in second hand the edifications for other uses. This fact has forced me to lean in other autonomic regulations, adapting to the demands of the building. This is very important because on the classes at the university we've always talked about plurifamiliar and unifamiliar buildings (domestic buildings), this way allows to amplify knowledge and being able to analyze the differences between both buildings, according to installations.

Other aspect to comment about is that the technical code of edification has been good for me mainly in the installations of solar energy, protection against fire, evacuation red, etc. but, installations such as telecommunications, electricity and acclimatization are not reflected in this document because they have a specific regulation (RIBT, RITI, 401 decree of telecommunications) which I had to apply.

Last but not least, for the application of renewable energies, redactors of flow and low consuming lighting, it will be valued very positively mainly at this time where energetic certifications take a very important place. Despite of this being a public building, this applications result equally important as in an edification of private use.

In the case of Spain, The Spanish Strategy of Energetic Efficiency (2004/2012) has valued an energetic saving of the consuming of energy, in the construction sector of 8% for 2012. On an autonomic level, The Cataluña plan of Energy (2006/2015) considers a saving of final energy with the application of the actions for the rise of energetic efficiency and the instauration of generation systems of renewable energies in the edifications of a 10% for 2015.

Given this, is very important to apply this actions and every sort of edification, in public and private ambient, to familiarize with the energies of the immediate future.

Last this to say, this intense year that I dedicated to the realization of this project has brought to me theoretical and practical knowledge that I will put on practice in my professional life.

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.(2007). *Guia práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable*. Editorial IDEA, Madrid.
- Alabern Morera, Xavier y Olle Rafols, Josep M. y Colas Roso, Carlos. (2003). *Instalaciones de gas domésticas y comerciales*. Editorial UOC S.L, Barcelona.
- Quintela Cortes, Jesús Manuel. (2008). *Instalaciones contra incendios*. Editorial UOC S.L, Barcelona.
- Soriano Rull, Albert. (2008). *Evacuación de aguas residuales en edificios*. Editorial Marcombo S.A, Barcelona.
- Soriano Rull, Albert. (2008). *Instalaciones de fontanería domesticas y comerciales*. Editorial UOC S.L, Barcelona.
- Soriano Rull, Albert. (2012). *Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria*. Editorial MARCOMBO S.A, Barcelona.
- Fernández Salgao, José M. (2007). *Guía completa de la energía solar térmica*. A. Madrid Vicente, ediciones.
- Martín, Franco. (2.007). *Instalaciones de iluminación*. Universidad nacional de educación a distancia.
- Martín, Franco. (2.008). *Manual instalaciones eléctricas*. 3ª edición. A. Madrid Vicente, ediciones.
- Gas Natural. (2009).Manual de instalaciones receptoras de gas natural.
- Tema: Instalaciones en piscinas. Instalaciones I. Profesora: Gemma Vázquez Arenas. Universidad Politécnica de Cartagena.
- La normativa utilizada para el desarrollo del proyecto se encuentra en un apartado específico de normativa expuesto en cada una de las instalaciones desarrolladas.
 - Normativa de la instalación de agua fría y caliente: Apartado 2.5 del capítulo 2 "Instalación de agua fría y caliente".
 - Normativa de la evacuación de aguas: Apartado 3.5 del capítpl 3 "Instalación de Evacuación".
 - Normativa de la instalación de climatización: Apartado 4.5 del capítulo 4 "Instalación de Climatización".
 - Normativa de la instalación de electricidad: Apartado 5.5 del capítulo 5 "Instalación de Electricidad".
 - Normativa de la instalación de telecomunicaciones: Apartado 6.5 del capítulo 6 "Instalación de Telecomunicaciones".

- Normativa de la instalación de gas: Apartado 7.5 del capítulo 7 "Instalación de Gas".
- Normativa de la instalación de contra-incendios: Apartado 8.5 del capítulo 8 "Instalación de contra-incendios".
 - CTE-DB-HE1
 - CTE-DB-HE2
 - CTE-DB-HE3
 - CTE-DB-HE4
 - CTE-DB-HE5
 - CTE-DB-HS4
 - CTE-DB-SI

INTERNET:

- <http://www.es.roca.com/>
- <http://www.tecno.upc.es/>
- <http://www.saunierduval/>
- <http://www.matadepera.cat/>
- <http://www.hidrostank.com/>
- <http://www.lumelco.es/>
- <http://www.plastmesur.com>
- <http://www.sc.ehu.es/>
- <http://www.valgroup.es/>
- <http://www.softcatala.cat/traductor>
- <http://www.construmario.com/>
- <http://www.energiasolartermica.biz/>
- <http://www.salvadorescoda.com/>
- <http://www.softcatala.cat/>
- <http://www.plastenesur.com/>
- <http://www.prosener.com/>
- <http://www.junkers.com>
- <http://www.sfcalefaccion.com/>
- <http://www.serina.com/>
- <http://www.fagor.com>

- <http://www.duisa.com/>
- <http://www.macfrin.com/>
- <http://www.seguridadplus.com>
- <http://www.casadomo.com>
- <http://www.carrier.es>
- <http://www.notifier.es/catalogos.asp>
- <http://www.trox.es>
- <http://www.dishpointer.com/>
- <http://www.icorebox.com/images/FA43330.jpg>
- <http://www.ebyp.com/ebyp.swf>
- <http://www.prodeincendio.com/>
- www.espa.com

AGRADECIMIENTOS
THANKS

Con estas líneas quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han ayudado, tanto técnica como moralmente, para que yo haya podido realizar este proyecto. Todos saben que han hecho algo por mí, ha sido siempre desinteresadamente y han aportado su tiempo, sus conocimientos y su actitud positiva ante todo; y yo quiero hacerlo constar.

A:

Enrique Capdevila Gaseni
Roxana Montalván Iparraguirre
Héctor Alvarado Chico

Mientras se realiza la redacción de este escrito mis padres vendrán exclusivamente a la defensa del Proyecto Final de Grado desde Perú ya que llevo fuera ocho años, y quisiera agradecerles su presencia en este momento tan importante del fin de una etapa.

Jaime Salcedo Lobaton
Silvia Montalván Iparraguirre

GRACIAS,

With these lines I want to express my sincere thanks to everyone who helped me, both technically and morally, to be able to realize this project. Everyone knows they have done something for me, always selflessly contributed their time, knowledge and positive attitude to everything, and I want to record this.

To:

Enrique Capdevila Gaseni
Roxana Montalván Iparraguirre
Héctor Alvarado Chico

While performing the writing of this letter my parents will come exclusively to defending Grade Final Project from Peru and that I was eight years old, and I want to thank your presence in this important time, for me the end of new age.

Jaime Salcedo Lobaton
Silvia Montalván Iparraguirre

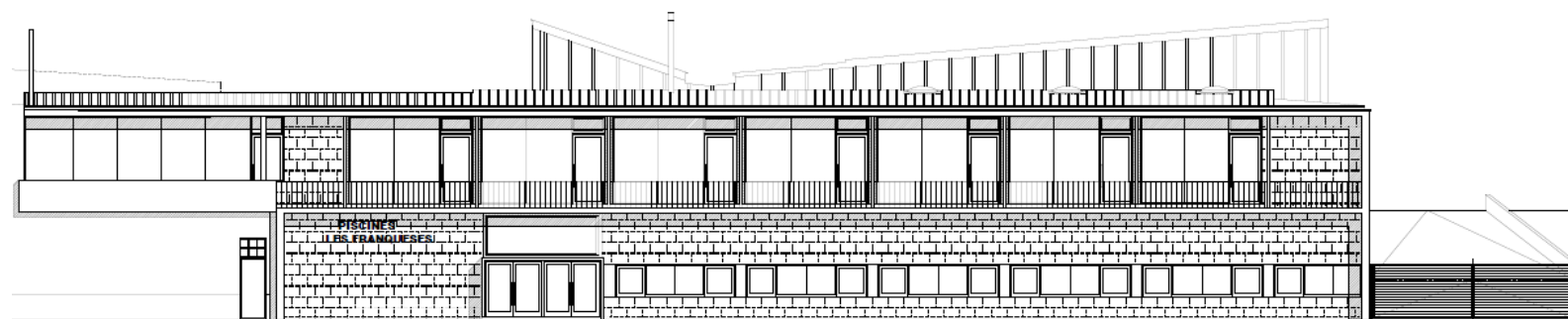
THANKS,

INGENIERIA DE LA EDIFICACIÓN

PROYECTO FINAL DE GRADO

DESARROLLO DE UN PROYECTO EJECUTIVO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DESTINADO A CENTRO POLIDEPORTIVO CON PISCINAS CUBIERTAS SITUADO EN LES
FRANQUESES DEL VALLES

PARTE II



Projectista: Yahir Salcedo Montalvan
Director: Enrique Capdevila Gaseni
Convocatoria: Febrero 2013

INDICE GENERAL**Capítulo 1: Situación y Emplazamiento.....1**

- Situación (SI)
- Emplazamiento (EM)
- Instalaciones Generales (I.G)

Capítulo 2: Instalación de Fontanería.....9

- Planta Baja (F1)
- Planta Primera (F2)
- Esquema IFF (F3)
- Esquema ACS (F4)
- Esquema Fluxores (F5)
- Esquema de Principio (F6)
- Detalles 1 (F7)
- Detalles 2 (F8)

Capítulo 3: Instalación de Evacuación de aguas.....27

- Evacuación de Residuos Planta Baja (E1)
- Evacuación de Residuos Planta Primera (E2)
- Evacuación Aguas Pluviales (E3)
- Planta Cubierta (E4)
- Esquema Sección 1 (E5)

Capítulo 4: Instalación Contra incendios.....39

- Esquema BIE's (I1)
- Planta Baja (I2)
- Planta Primera (I3)
- Sectorización Planta Baja (I4)

- Sectorización Planta Primera (I5)
- Detalles (I6)

Capítulo 5: Instalación de Climatización.....53

- Planta Baja (C1)
- Planta Primera (C2)
- Esquema Circuito de Impulsión y Retorno vestíbulo Planta Baja (C3)
- Esquema Circuito de Impulsión y Retorno vestíbulo Planta Primera (C4)
- Esquema Circuito de Impulsión y Retorno pasillo Planta Primera (C5)
- Detalles 1 (C6)
- Detalles (C7)

Capítulo 6: Instalación de Gas.....69

- Planta Baja (G1)
- Planta Primera (G2)
- Planta Cubierta (G3)
- Esquema (G4)

Capítulo 7: Instalación de Telecomunicaciones.....79

- Planta Baja (T1)
- Planta Primera (T2)
- Planta Cubierta (T3)

**Capítulo 8: Instalación de iluminación y
Electricidad.....87**

- Esquema de Principio 1 (IE1)
- Esquema de Principio 2 (IE2)
- Esquema de Principio 3 (IE3)
- Esquema de Principio 4 (IE4)
- Esquema de Principio 5 (IE5)
- Esquema de Principio 6 (IE6)
- Planta Baja (IE7)
- Planta Primera (IE8)
- Líneas de Planta Baja (IE9)
- Lineas de Planta Primera (IE10)
- Detalles (IE11)

Capítulo 9: Instalación de piscinas cubiertas.....111

- Planta Baja (P1)
- Planta Primera (P2)
- Detalles (P3)

CAPÍTULO 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

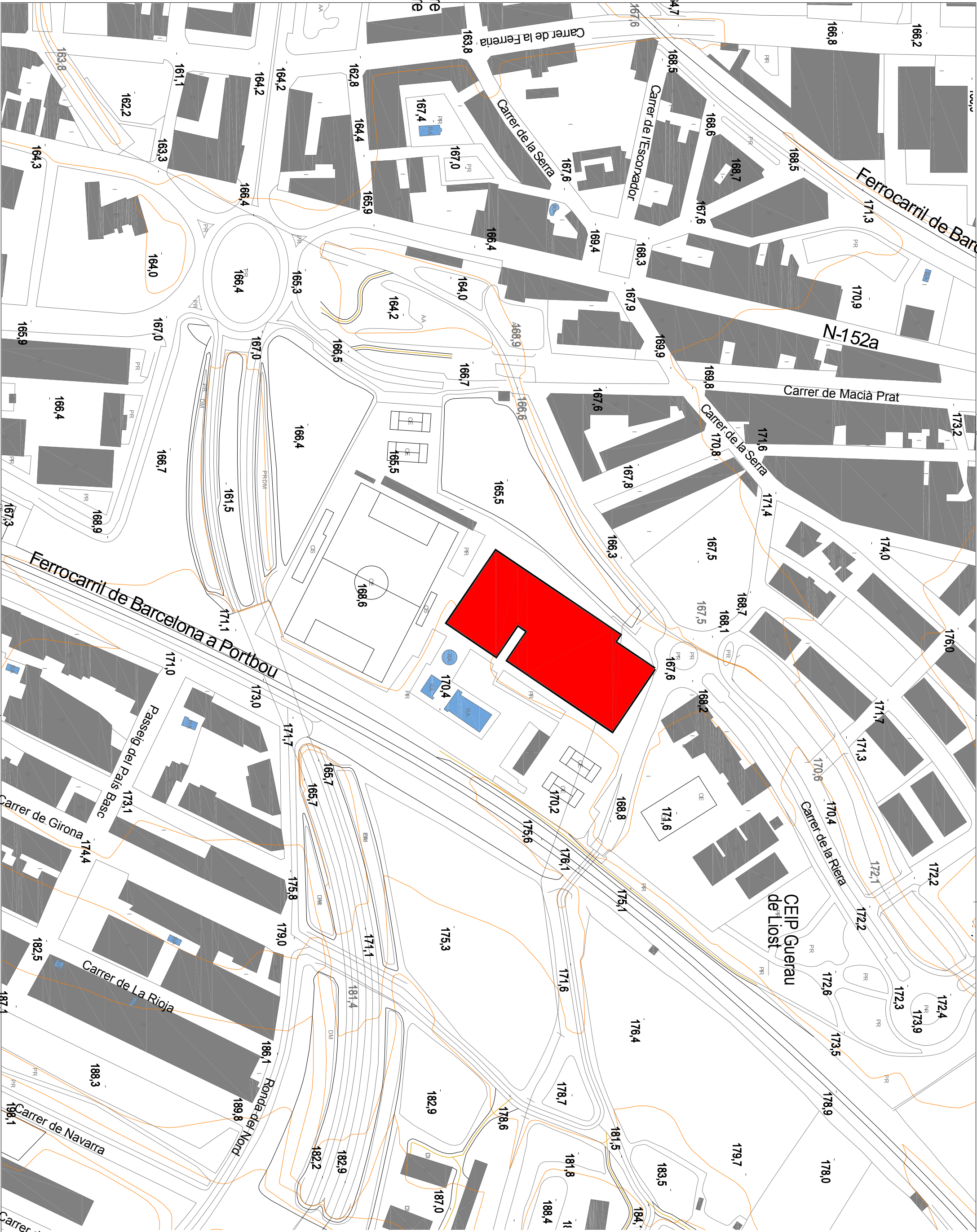
PROYECTO:
SI
1/5000

SITUACIÓN
INSTITUTO CARTOGRAFICO DE CATALUÑA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO



1/2000

PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO
INSTITUTO CARTOGRAFICO DE CATALUÑA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni

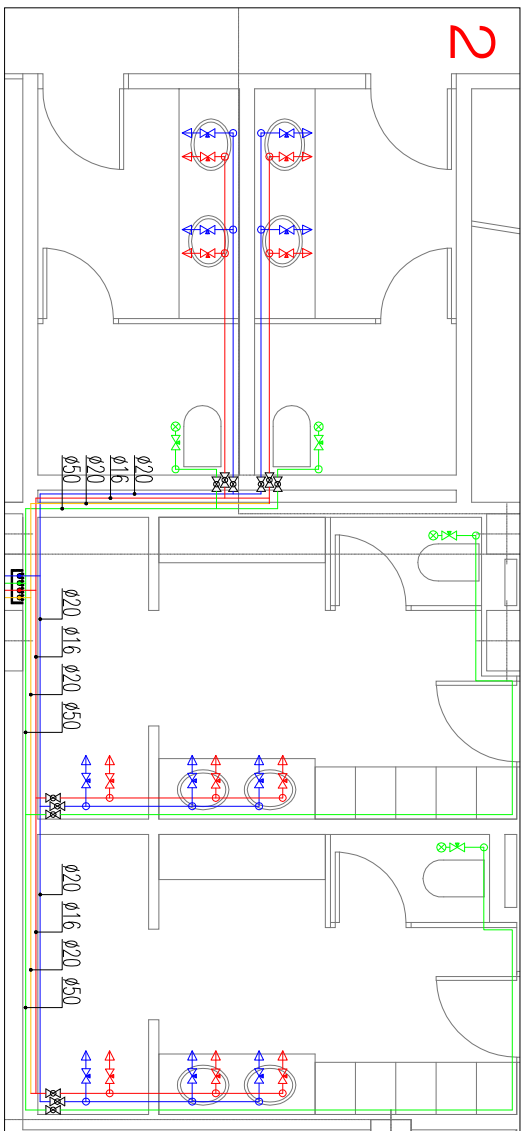
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II

FECHA:
Febrero 2013



CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

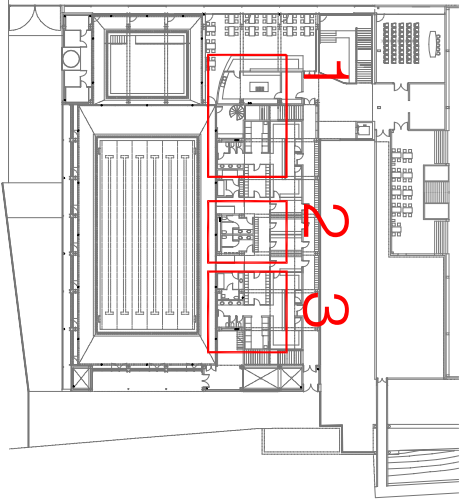


PROJECTE:

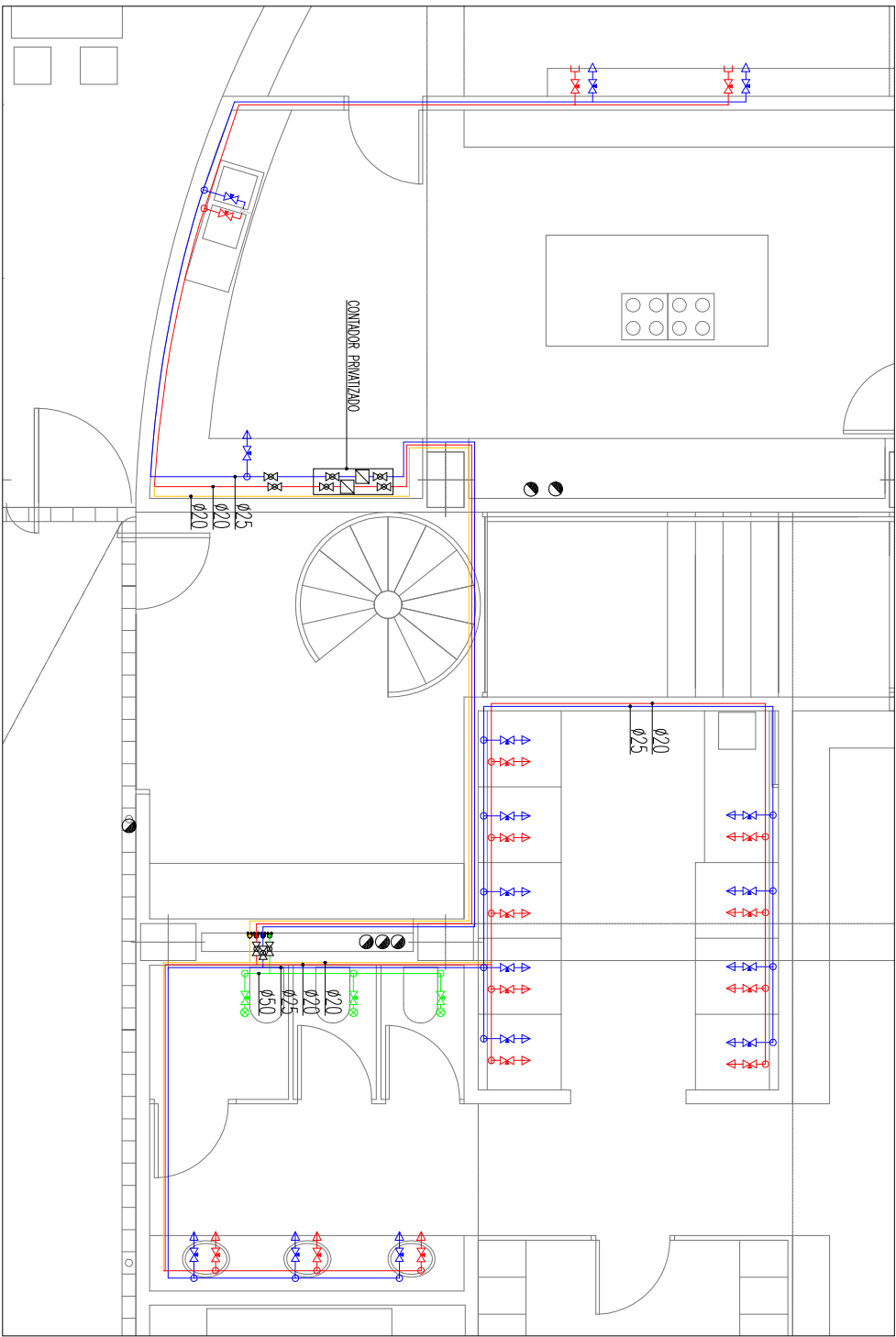
DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II

FECHA:
Febrero 2013

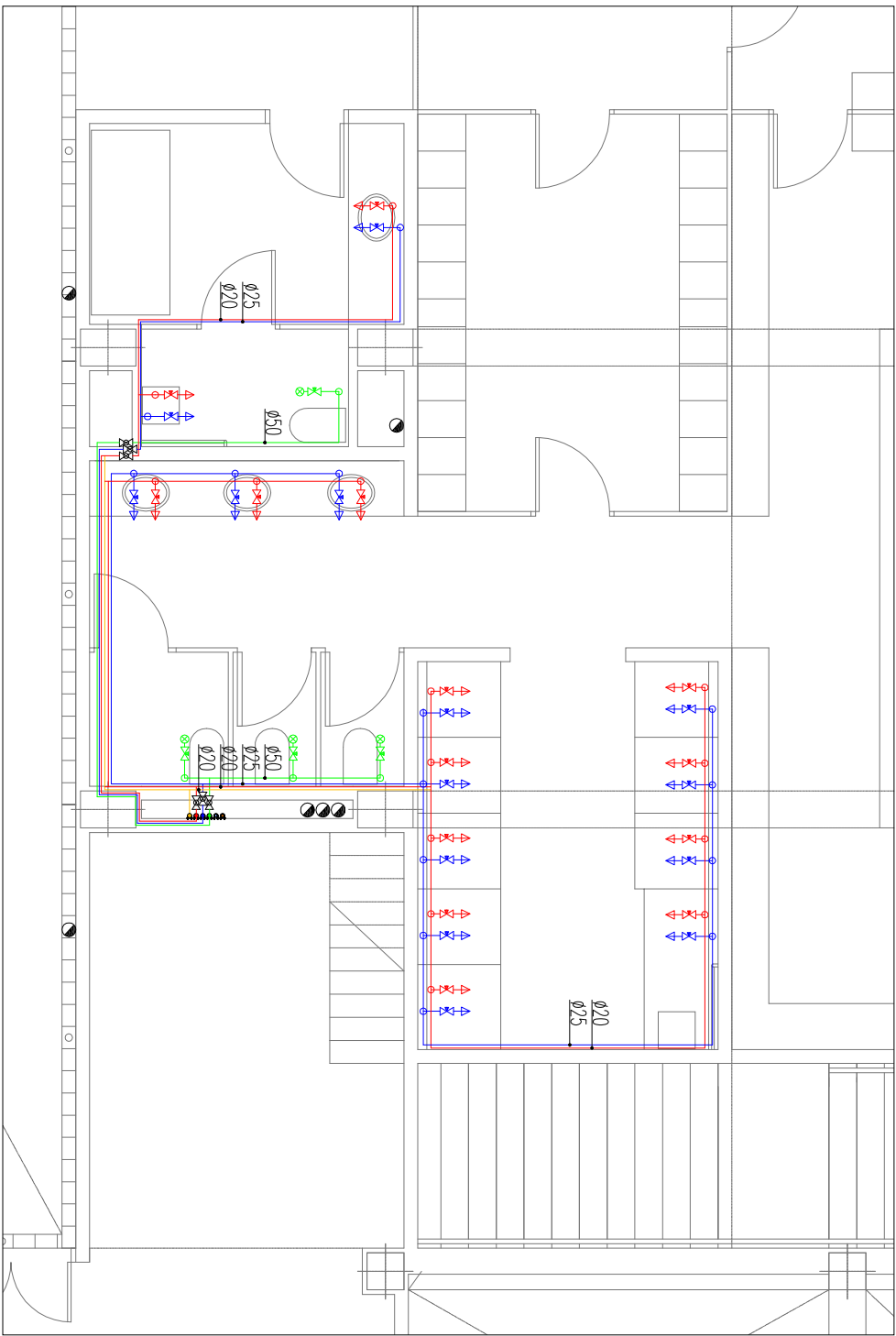




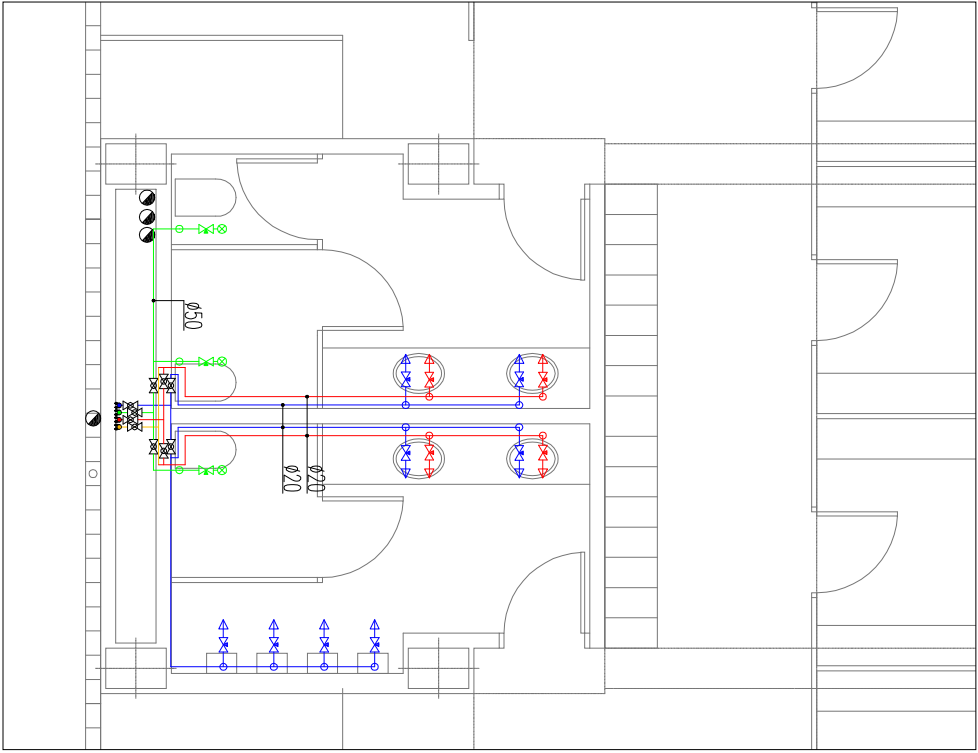
SIMBOLOGÍA			
	VÁLVULA DE PASO TIPO ESFERA		RAJOR CONEXION SERVICIO ACS (PREVISION)
	VÁLVULA DE REGULACIÓN Y AJUSTE		GRITERIA MEZCLADORA [MONOMANDO]
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		GRITO DE AGUA
	CENTRAL ELECTRÓNICA PROGRAMABLE		GRITO DE AGUA TEMPORIZADO
	SONDA		FLUXOR
	LÍNEA ELÉCTRICA		TUBERÍA IMPULSIÓN AGUA FRÍA
	CONDENSOR		TUBERÍA IMPULSIÓN FLUXORES
	TUBERÍA CIRCUITO PRIMARIO PLACAS SQUARES		TUBERÍA IMPULSIÓN A.C.S.
	FILTRO EN "Y"		TUBERÍA RETORNO A.C.S.



1



3



2

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

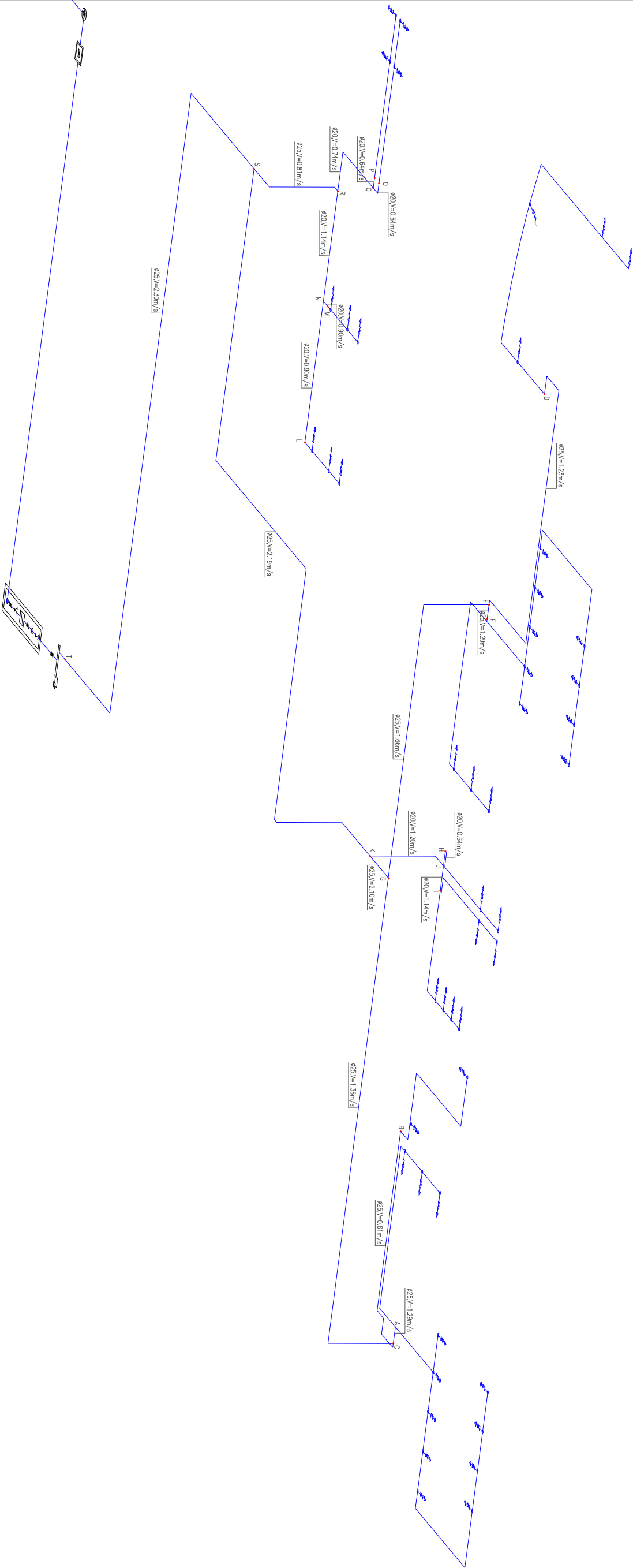
PROYECTE:

FONTANERIA:
PLANTA PRIMERA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





ELEMENTOS RECEPTORES DE AGUA FRIA										n	K	Qsimultaneo
TRAMO	LAVABO	DUCHA	BAÑERA	BIQUÉ	WC	FREGADERO	LAVAJUELOS	LAVADERO	LAVADORA			
A-C	3	9	0	0	0	0	0	0	0	12	2,10	0,30
B-C	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,30	1,00
C-G	4	10	0	0	0	0	0	0	0	14	2,40	0,28
D-F	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4	1,05	0,58
E-F	3	9	0	0	0	0	0	0	0	12	2,10	0,30
F-G	3	9	0	0	0	0	3	0	0	16	3,15	0,26
G-K	7	19	0	0	0	1	3	0	0	30	5,55	0,19
H-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,20	1,00
I-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,80	0,45
JK	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1,00	0,38
K-S	11	19	0	0	0	1	3	0	0	38	6,55	0,16
L-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0,40	0,71
M-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0,40	0,71
N-R	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0,80	0,45
O-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,20	1,00
P-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,20	1,00
Q-R	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,40	0,58
R-S	8	2	0	0	0	0	0	0	0	10	1,20	0,33
S-T	19	21	0	0	0	1	3	0	0	48	7,75	0,15

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-C	0,63	27	25	1,29	0,34	0,090	0,41	0,04	49,96
B-C	0,30	19	25	0,61	5,25	0,020	6,30	0,13	49,87
C-G	0,67	28	25	1,36	14,67	0,090	17,60	1,58	48,42
D-F	0,61	26	25	1,23	8,77	0,080	10,52	0,84	49,16
E-F	0,63	27	25	1,29	0,30	0,090	0,36	0,03	49,97
F-G	0,81	31	25	1,66	14,46	0,120	17,35	2,08	47,92
G-K	1,03	35	25	2,10	1,19	0,200	1,43	0,29	49,71
H-J	0,20	15	20	0,64	0,30	0,030	0,36	0,01	49,99
I-J	0,36	20	20	1,14	0,52	0,080	0,62	0,05	49,95
JK	0,38	21	20	1,20	2,51	0,100	3,01	0,30	49,70
K-S	1,08	35	25	2,19	28,67	0,200	34,40	6,88	43,12
L-N	0,28	18	20	0,90	2,93	0,060	3,52	0,21	49,79
M-N	0,28	18	20	0,90	0,32	0,060	0,38	0,02	49,98
N-R	0,36	20	20	1,14	2,28	0,090	2,74	0,25	49,75
O-Q	0,20	15	20	0,64	0,49	0,030	0,59	0,02	49,98
P-Q	0,20	15	20	0,64	0,21	0,030	0,25	0,01	49,99
Q-R	0,23	16	20	0,74	2,73	0,050	3,28	0,16	49,84
R-S	0,40	22	25	0,81	4,17	0,040	5,00	0,20	49,80
S-T	1,13	36	25	2,30	24,47	0,250	29,36	7,34	42,66

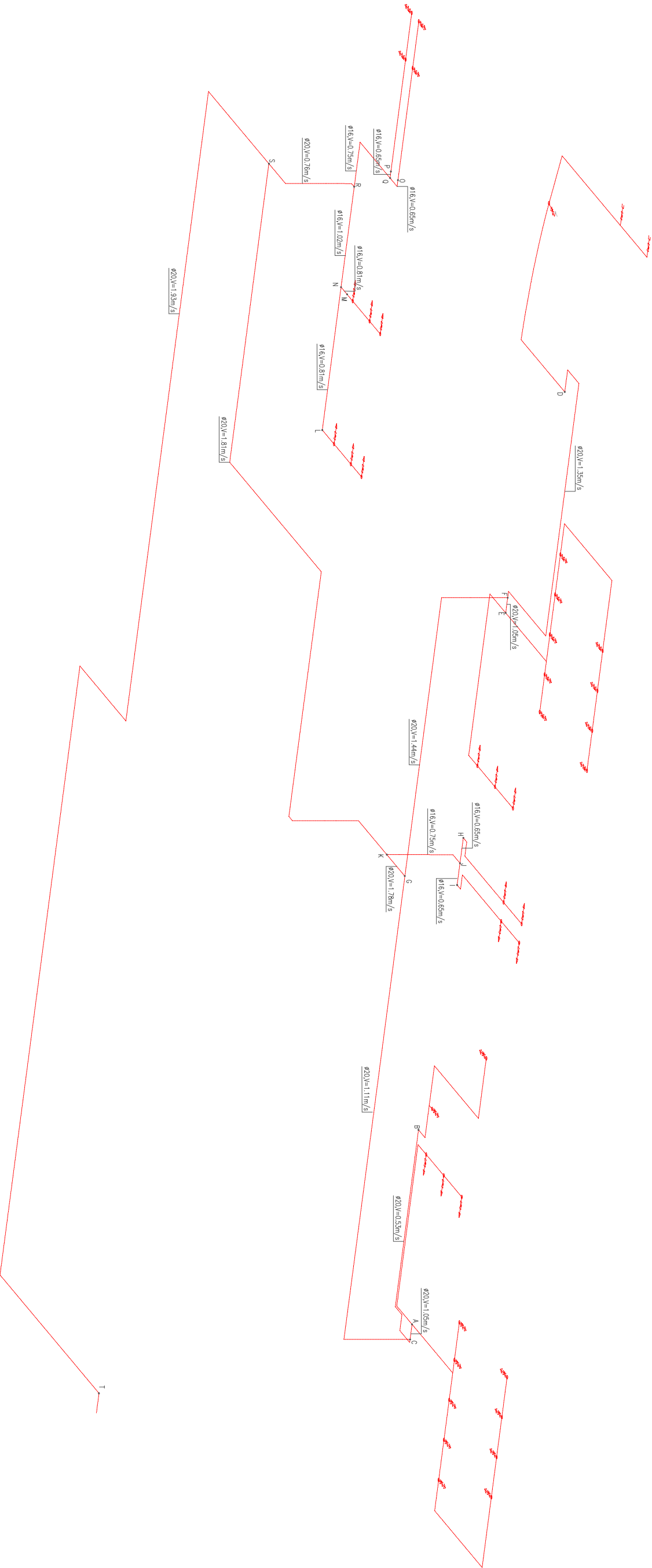
PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

PROYECTE:

FONTANERIA:
INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

S E

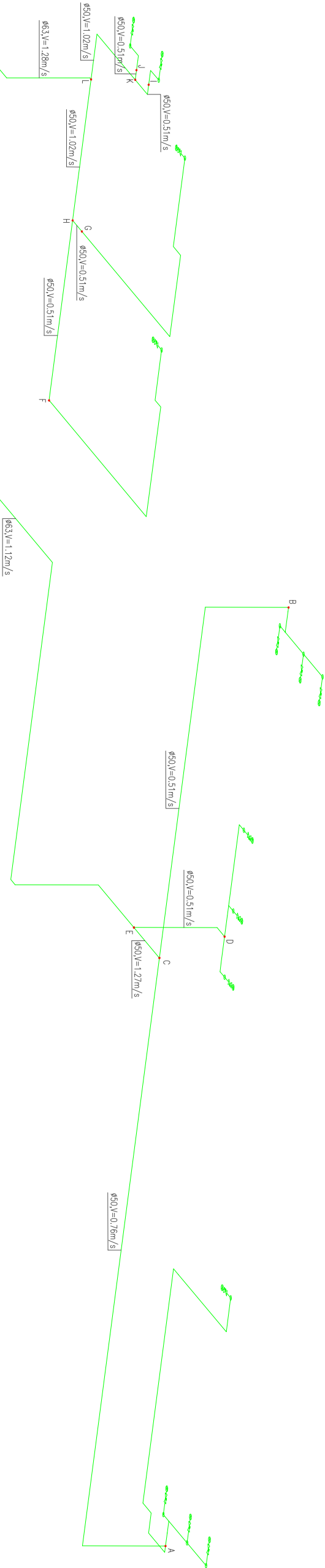
F-4



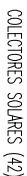
ELEMENTOS RECEPTORES DE AGUA CALIENTE										n	Qtotal	K	Qsimultaneo
TRAMO	LAVABO	DUCHA	BAÑERA	BIDÉ	WC	FREGADERO	LAVAVAJILLAS	LAVADERO	LAVADORA				
A-C	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1.10	0.30
B-C	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.17	1.00
C-G	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1.26	0.28
D-F	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0.60	0.71
E-F	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1.10	0.30
F-G	3	9	0	0	0	1	2	0	0	0	15	1.70	0.27
G-K	7	19	0	0	0	1	2	0	0	0	29	2.96	0.19
H-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.13	1.00
I-J	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.13	1.00
J-K	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.26	0.58
K-S	11	19	0	0	0	1	2	0	0	0	33	3.22	0.18
L-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.23	0.71
M-N	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.23	0.71
N-R	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.46	0.45
O-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.13	1.00
P-Q	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.13	1.00
Q-R	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.26	0.58
R-S	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.72	0.33
S-T	19	21	0	0	0	1	2	0	0	0	43	3.94	0.15

TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-C	0.33	17	20	1.05	0.31	0.080	0.37	0.03	49.97
B-C	0.17	12	20	0.53	5.04	0.030	6.05	0.18	49.82
C-G	0.35	17	20	1.11	14.53	0.080	17.44	1.39	48.61
D-F	0.42	19	20	1.35	8.79	0.080	10.55	0.84	49.16
E-F	0.33	17	20	1.05	0.31	0.070	0.37	0.03	49.97
F-G	0.45	20	20	1.44	14.60	0.140	17.52	2.45	47.55
G-K	0.56	22	20	1.78	1.12	0.200	1.34	0.27	49.73
H-J	0.13	11	16	0.65	0.52	0.050	0.62	0.03	49.97
I-J	0.13	11	16	0.65	0.45	0.050	0.54	0.03	49.97
J-K	0.15	11	16	0.75	2.44	0.070	2.93	0.20	49.80
K-S	0.57	22	20	1.81	27.81	0.200	33.37	6.67	43.33
L-N	0.16	12	16	0.81	2.93	0.080	3.52	0.28	49.72
M-N	0.16	12	16	0.81	0.37	0.080	0.44	0.04	49.96
N-R	0.21	13	16	1.02	2.06	0.100	2.47	0.25	49.75
O-Q	0.13	11	16	0.65	0.57	0.050	0.68	0.03	49.97
P-Q	0.13	11	16	0.65	0.14	0.050	0.17	0.01	49.99
Q-R	0.15	11	16	0.75	2.79	0.070	3.35	0.23	49.77
R-S	0.24	14	20	0.76	4.27	0.040	5.12	0.20	49.80
S-T	0.61	23	20	1.93	50.16	0.250	60.19	15.05	34.95

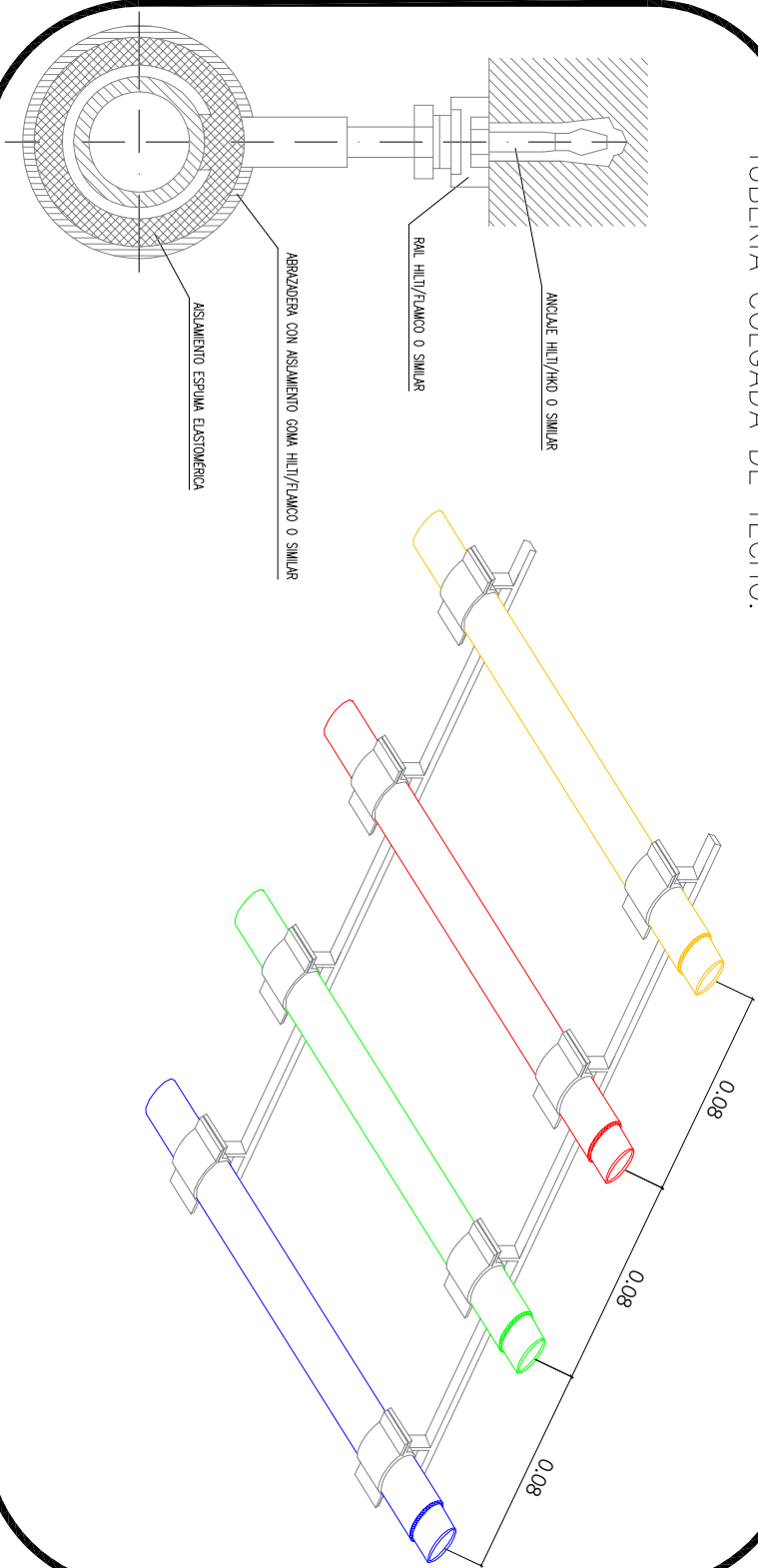
TRAMO	ELEMENTOS RECEPTORES DE AGUA FRIA (FLUXORES)										Qsimultaneo
	LAVABO	DUCHA	BAÑERA	BIDÉ	WC	FREGADERO	LAVAVAJILLAS	LAVADERO	LAVADORA	GRIFO	
A-C	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1,00
B-C	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1,00
C-E	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	1,00
D-E	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1,00
E-M	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	1,50
F-H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
G-H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
H-L	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1,00
I-K	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
J-K	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00
K-L	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1,00
L-M	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1,50
M-N	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	3,00



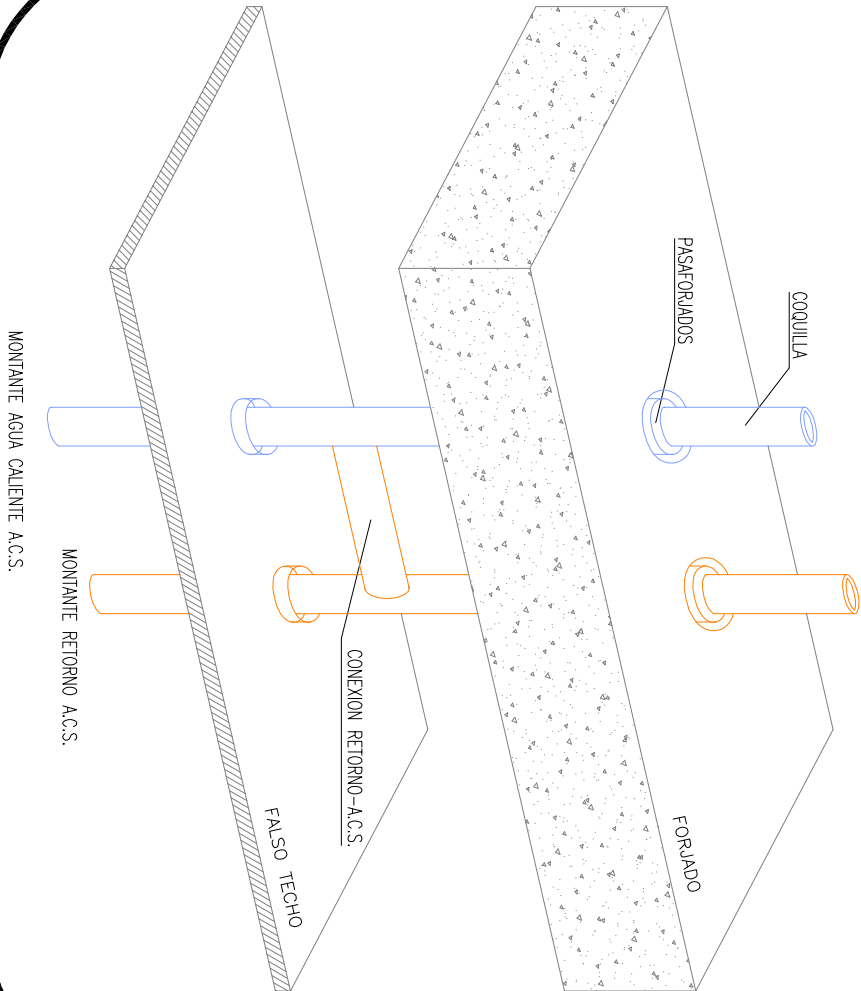
TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-C	1,00	34	50	0,51	14,16	0,010	16,99	0,17	49,83
B-C	1,00	34	50	0,51	14,53	0,005	17,44	0,09	49,91
C-E	1,00	34	50	0,51	1,26	0,030	1,51	0,05	49,95
D-E	1,00	34	50	0,51	2,34	0,005	2,81	0,01	49,99
E-M	1,50	42	63	0,48	28,74	0,045	34,49	1,55	48,45
F-H	1,00	34	50	0,51	2,93	0,015	3,52	0,05	49,95
G-H	1,00	34	50	0,51	0,46	0,015	0,55	0,01	49,99
H-L	1,00	34	50	0,51	2,29	0,050	2,75	0,14	49,86
I-K	1,00	34	50	0,51	0,76	0,015	0,91	0,01	49,99
J-K	1,00	34	50	0,51	0,16	0,015	0,19	0,00	50,00
K-L	1,00	34	50	0,51	2,63	0,050	3,16	0,16	49,84
L-M	1,50	42	63	0,48	4,10	0,060	4,92	0,30	49,70
M-N	3,00	59	63	0,96	24,51	0,180	29,41	5,29	44,71



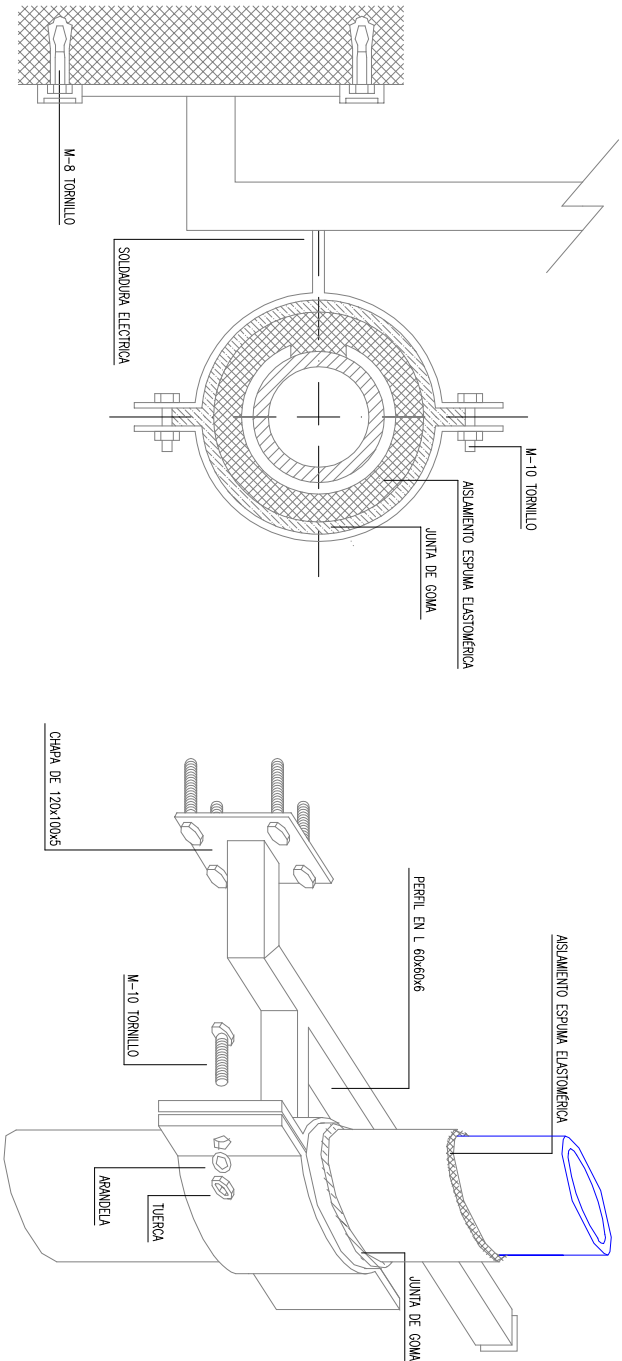
TUBERÍA COLGADA DE TECHO:



CONEXION MONTANTE A.C.S.–CIRCUITO RETORNO A.C.S.



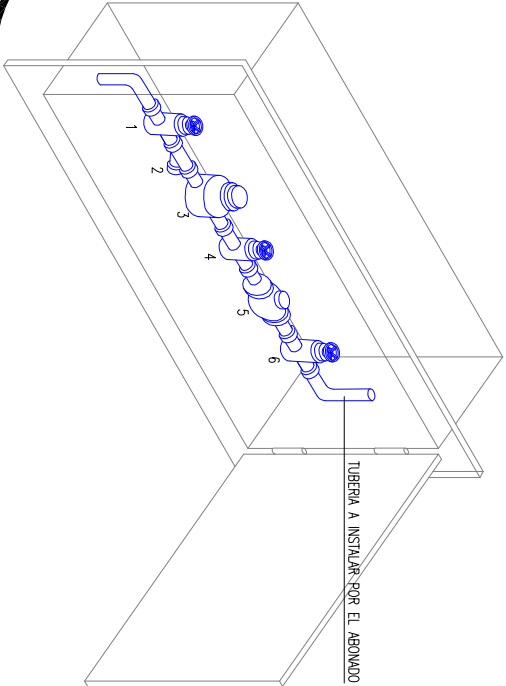
TUBERIA VERTICAL:

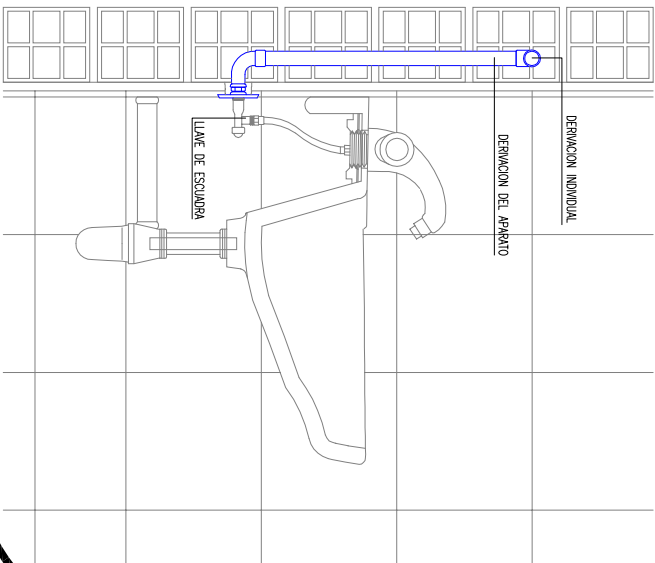
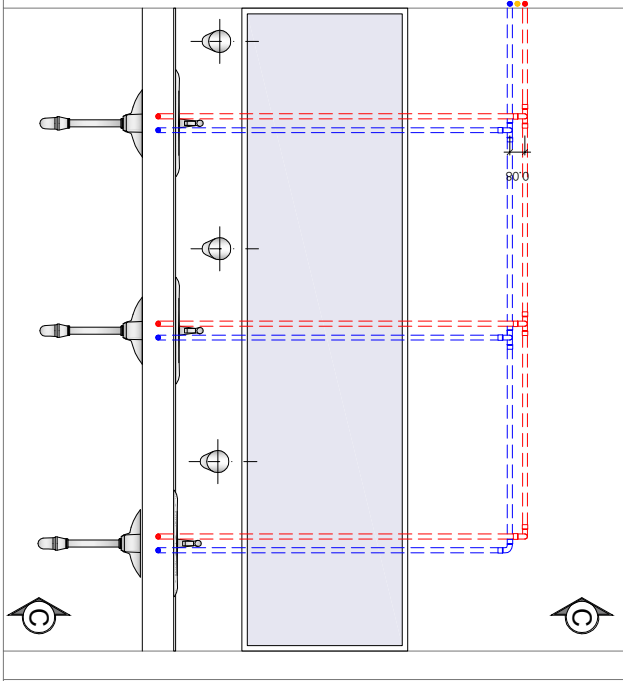
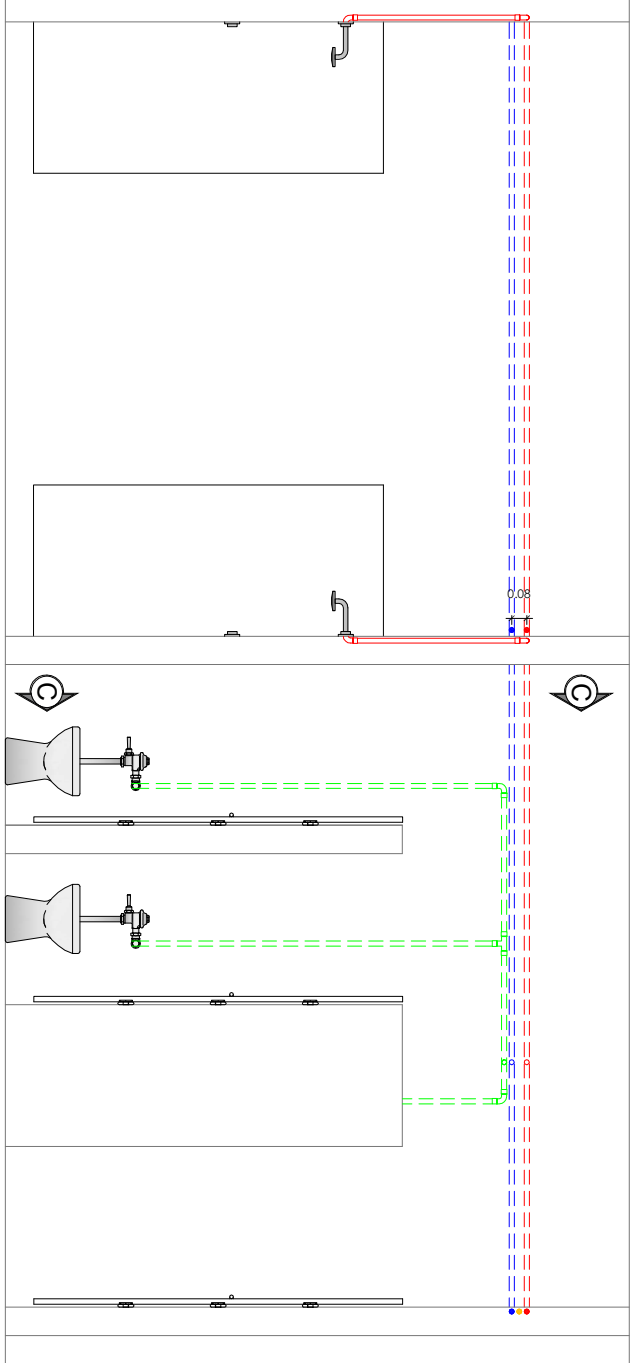
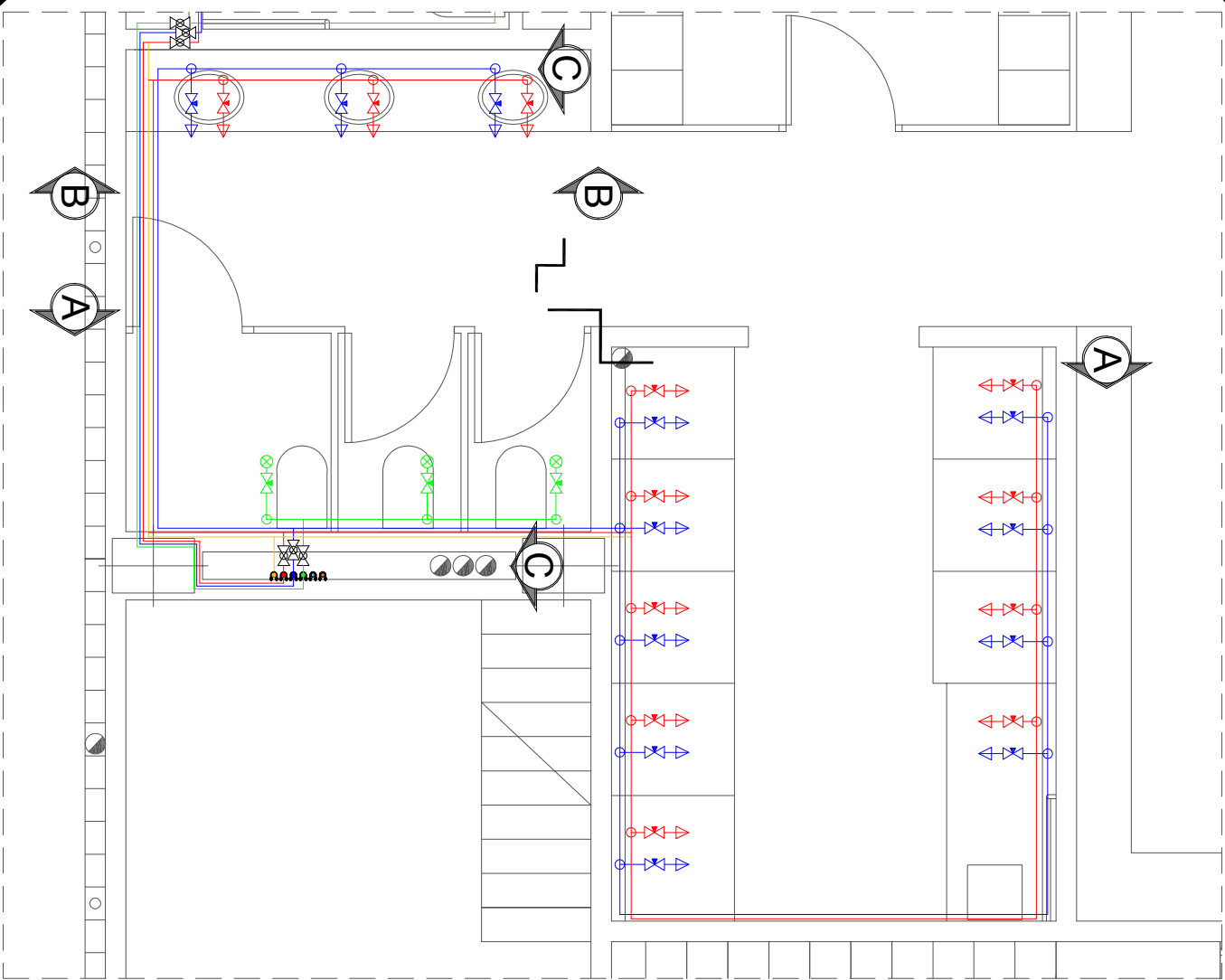


ARMARIO A CONSTRUIR PARA RAMAL DE UN CONTADOR:

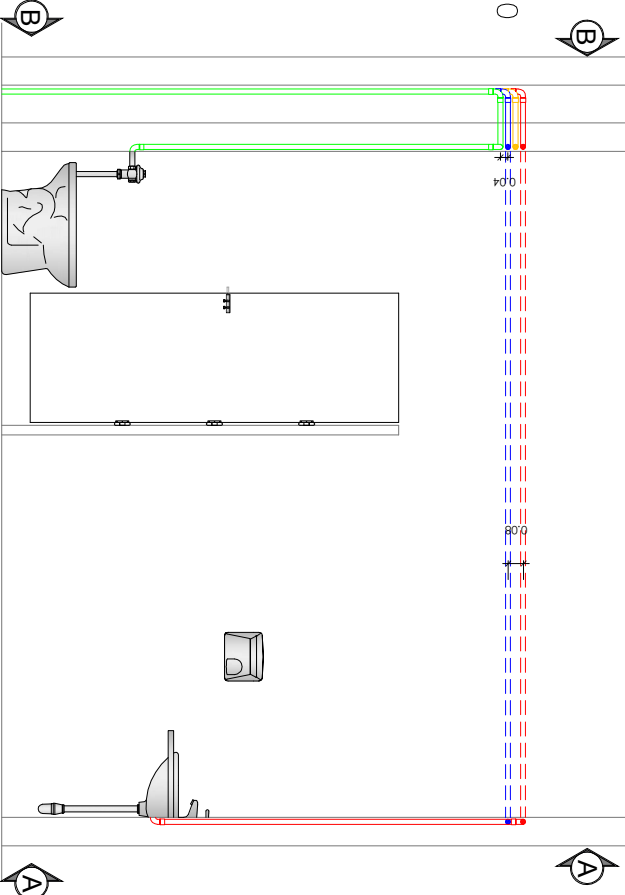
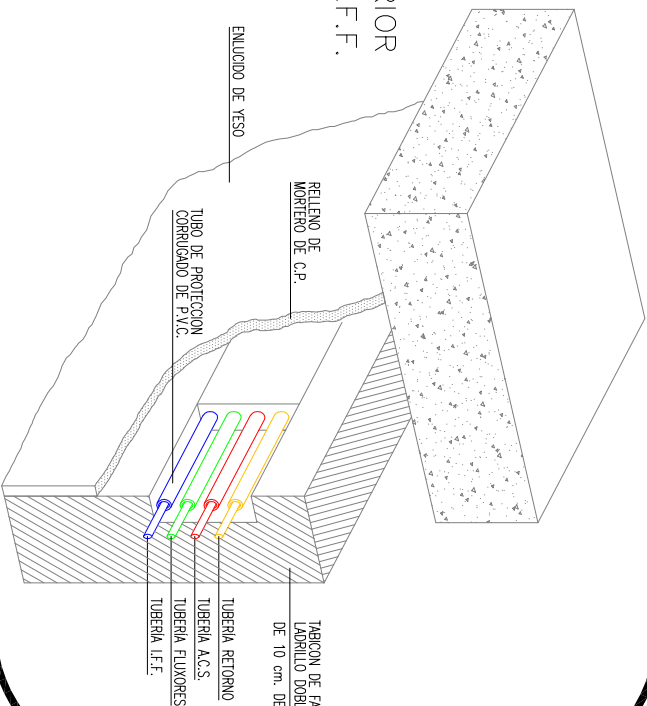
S I M B O L O G I A

- 1.- LLAVE DE ENTRADA AL CONTADOR.
- 2.- FILTRO GENERAL.
- 3.- CONTADOR GENERAL.
- 4.- LLAVE DE COMPROBACIÓN.
- 5.- VALVULA DE RETENCIÓN.
- 6.- LLAVE DE SALIDA DE CONTADOR.

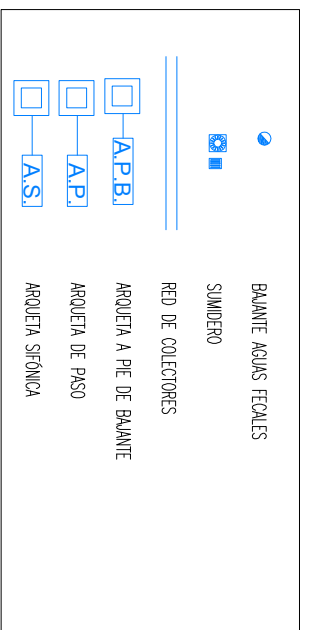
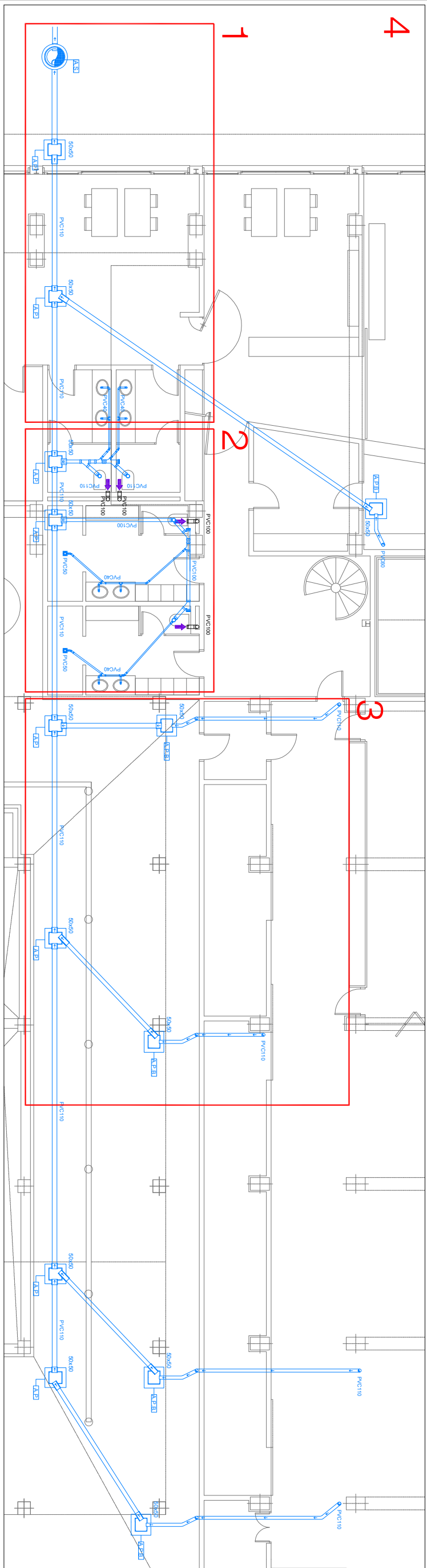
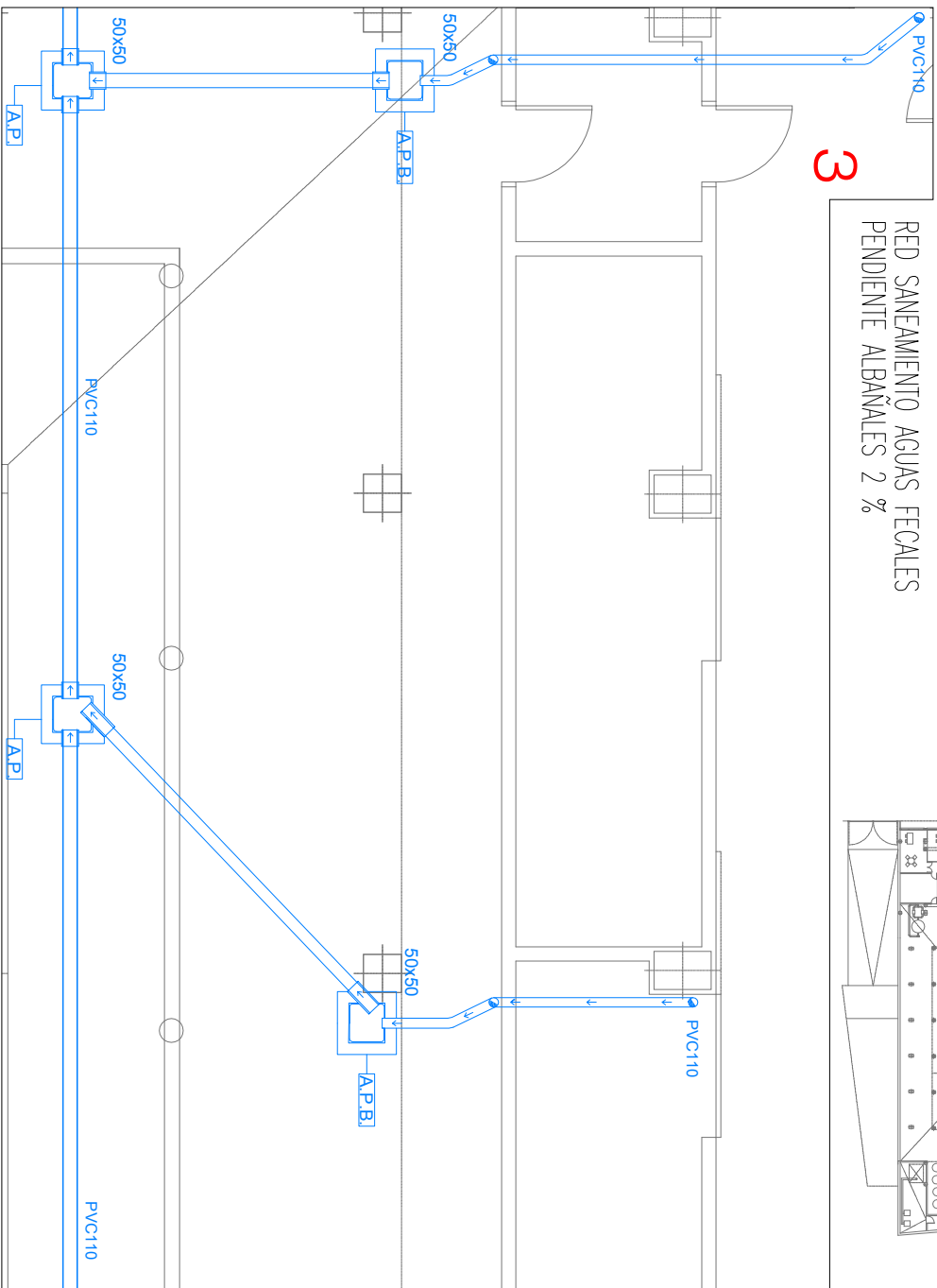
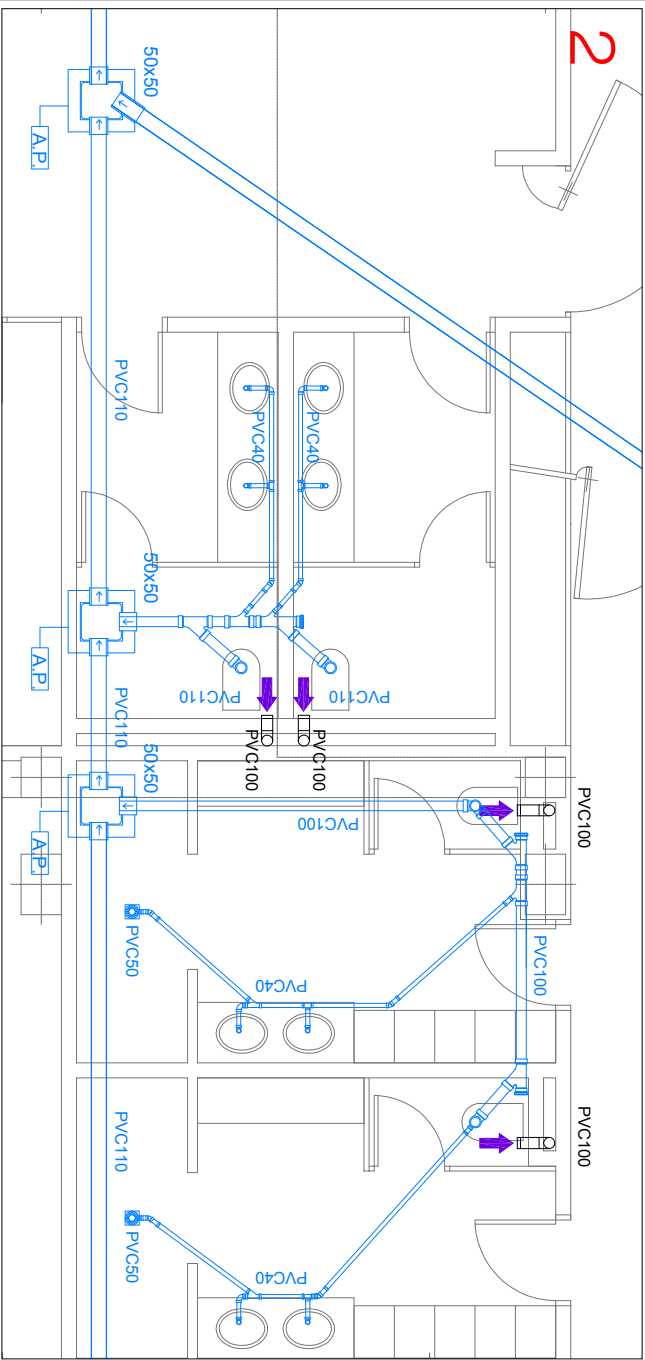
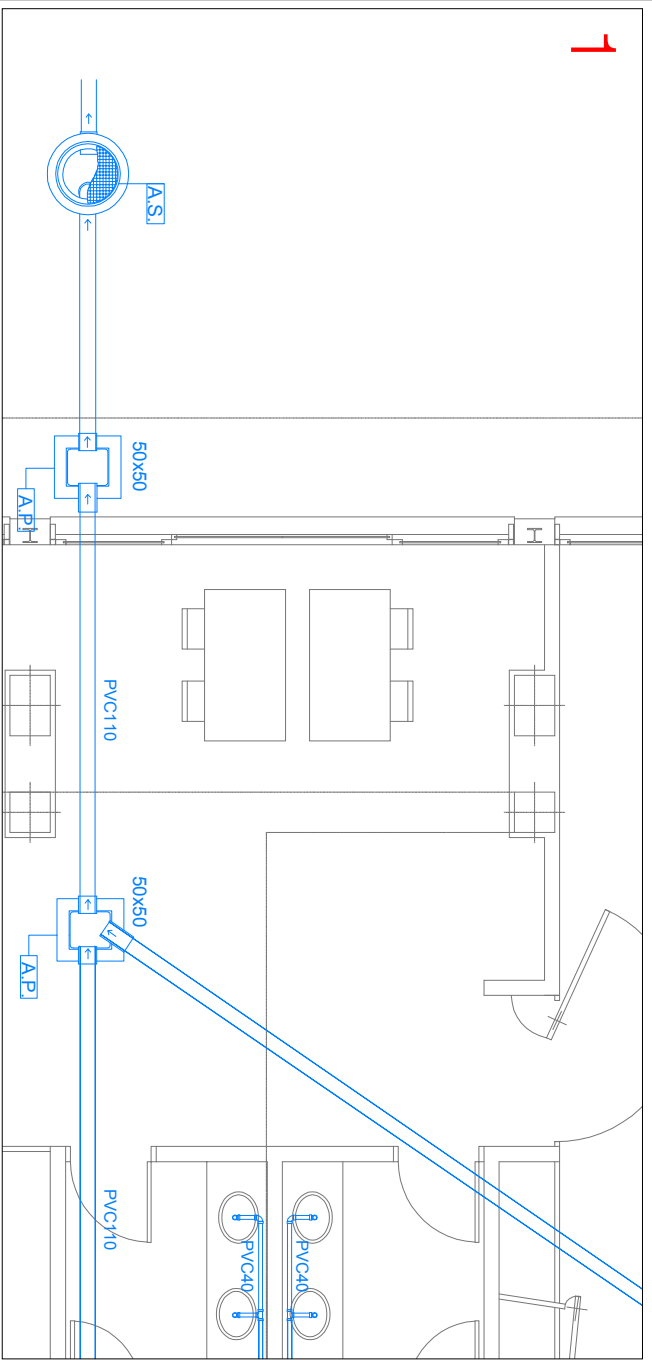




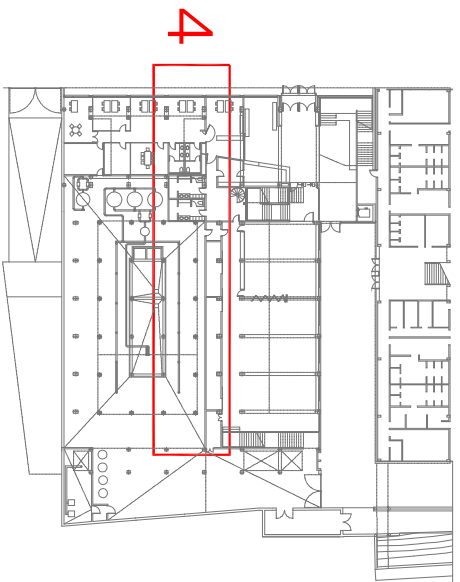
INSTALACIÓN INTERIOR
RETORNO+A.C.S.+I.F.F.



CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS



RED SANEAMIENTO AGUAS FECALES
PENDIENTE ALBAÑALES 2 %



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

PROYECTE:

EVACUACIÓN RESIDUOS:
PLANTA BAJA

TUTOR:

Enrique Capdevila Gaseni

ALUMNO:

Yahir Salcedo Montalvan

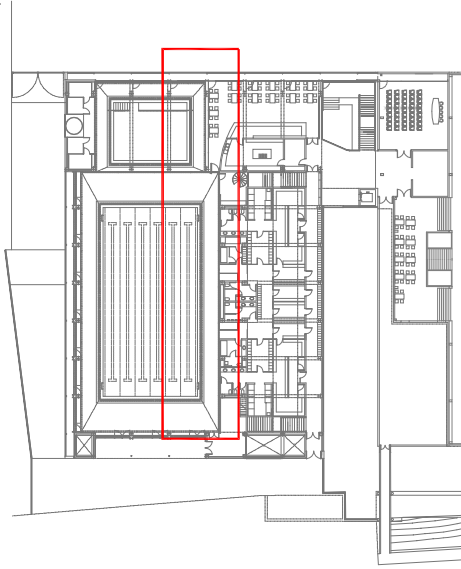
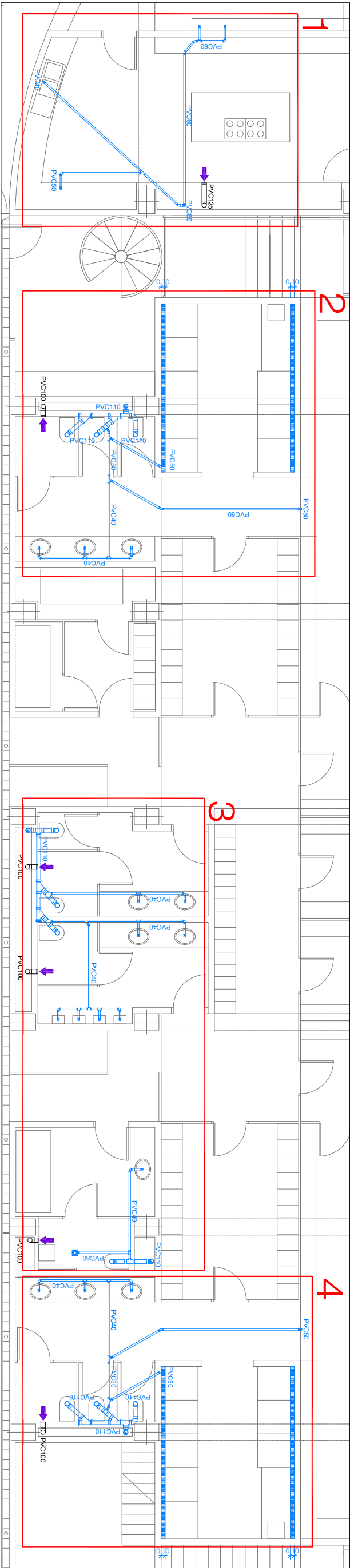
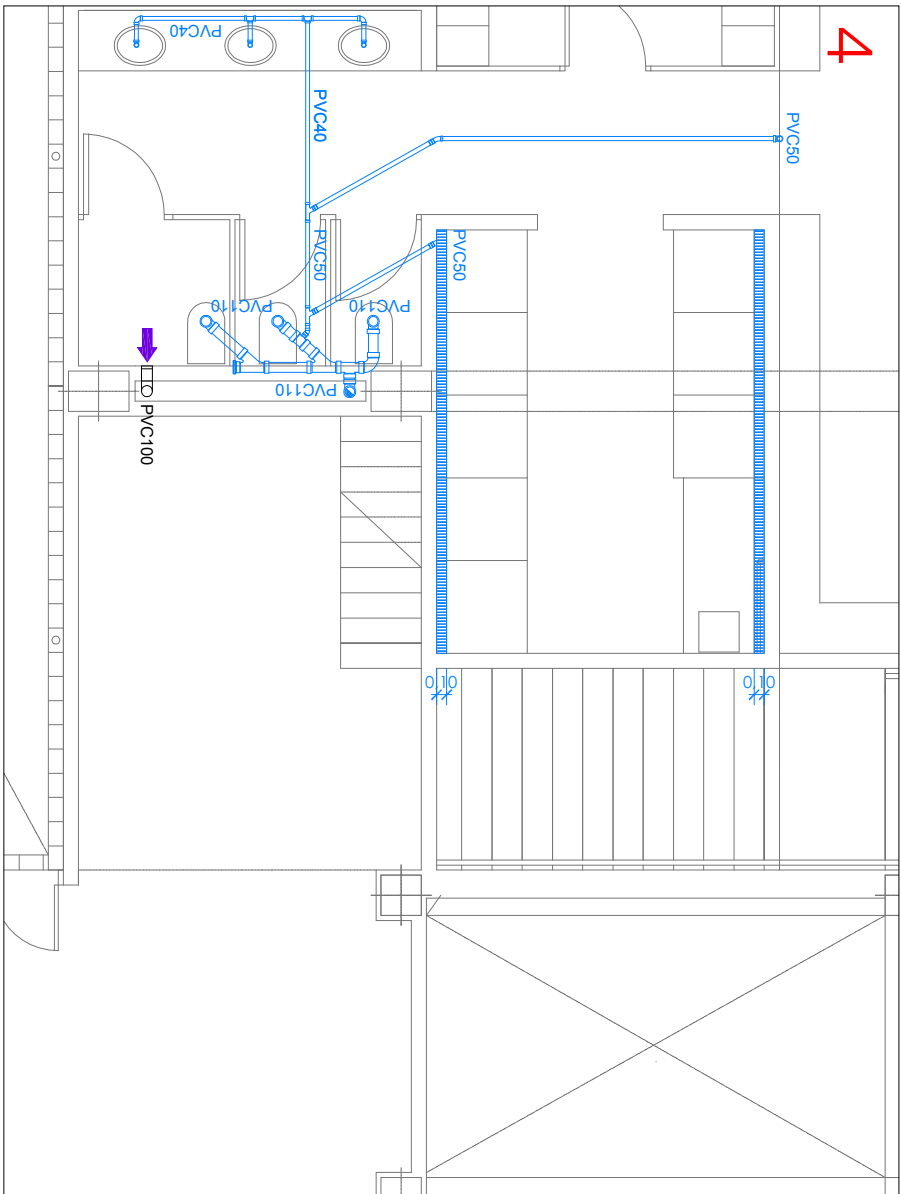
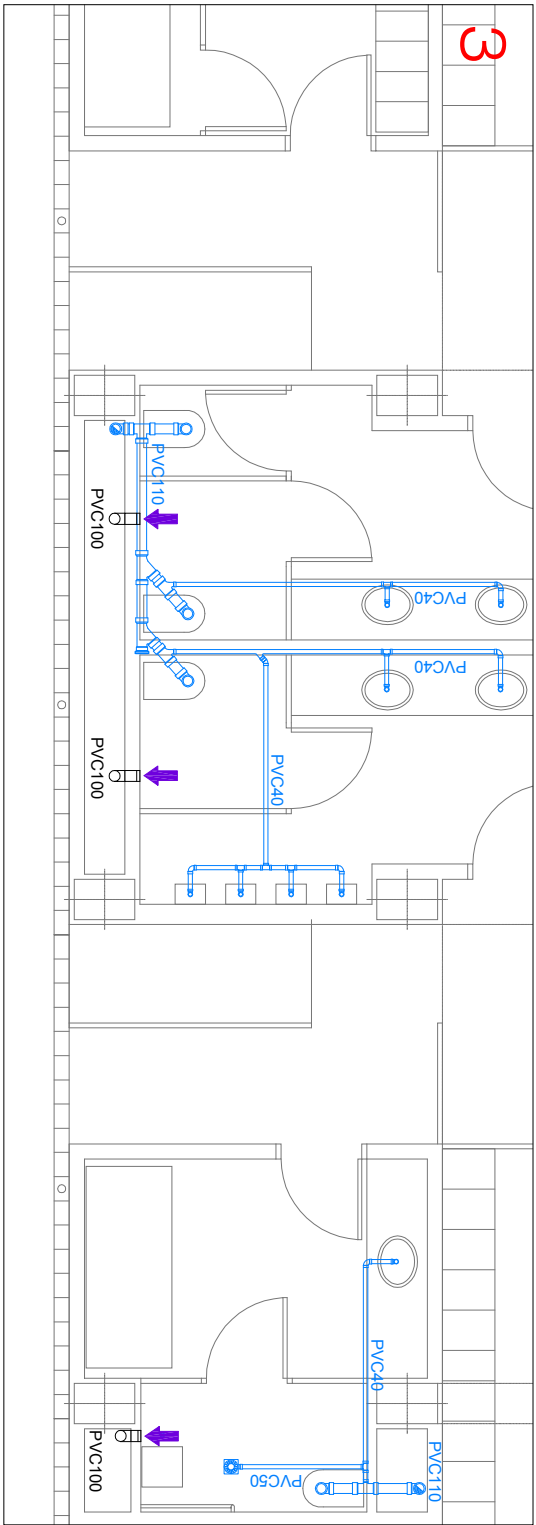
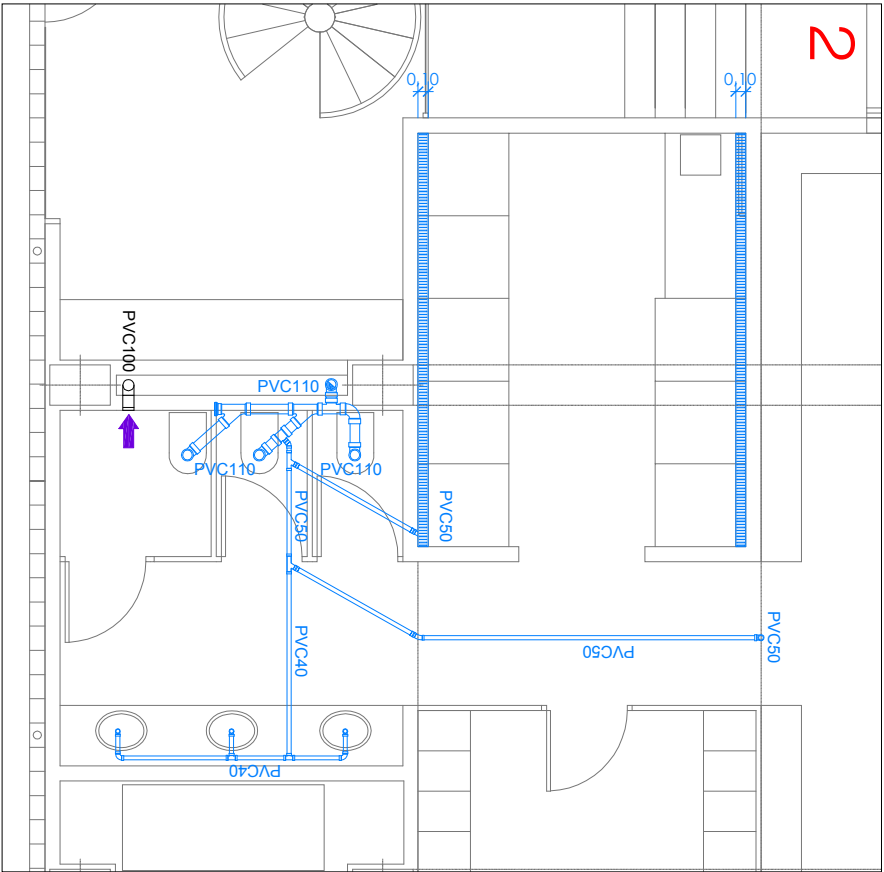
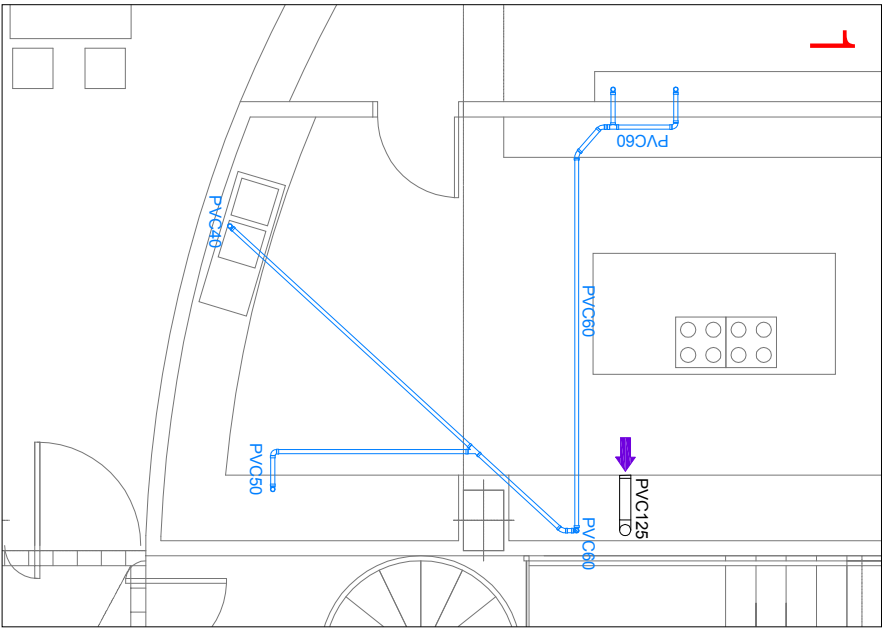
DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:

Construcciones Arquitectónicas II

FECHA:

Febrero 2013





RED SANEAMIENTO AGUAS FECALES
PENDIENTE ALBAÑALES 2 %

	BAÑANTE AGUAS FECALES
	SUMIDERO
	RED DE COLECTORES
	ARQUETA A PIE DE BAÑANTE
	ARQUETA DE PISO
	ARQUETA SIFÓNICA

VENTILACIÓN

	CONDUCTO DE VENTILACIÓN
	REJILLA PARA VENTILACIÓN- ADMISIÓN
	ABERTURA VENTILACIÓN

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

PROYECTE:

EVACUACIÓN RESIDUOS:
PLANTA PRIMERA

TUTOR:

Enrique Capdevila Gaseni

ALUMNO:

Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:

Construcciones Arquitectónicas II

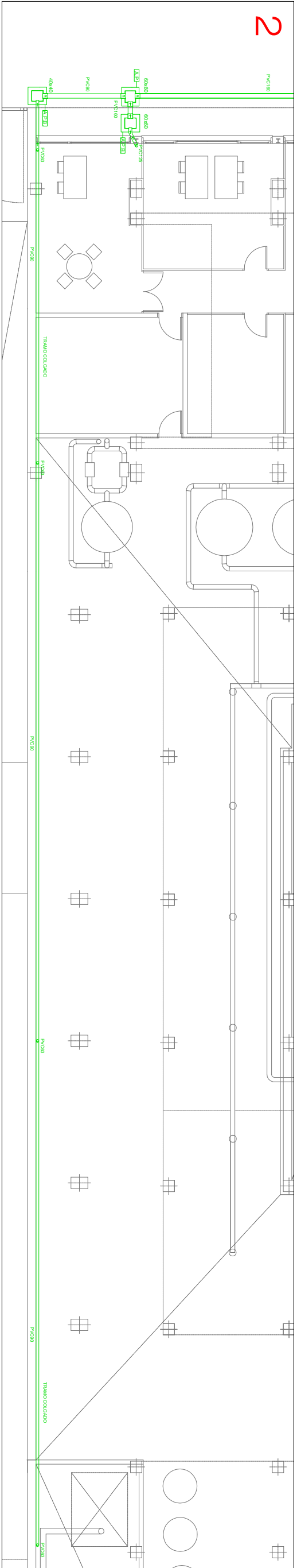
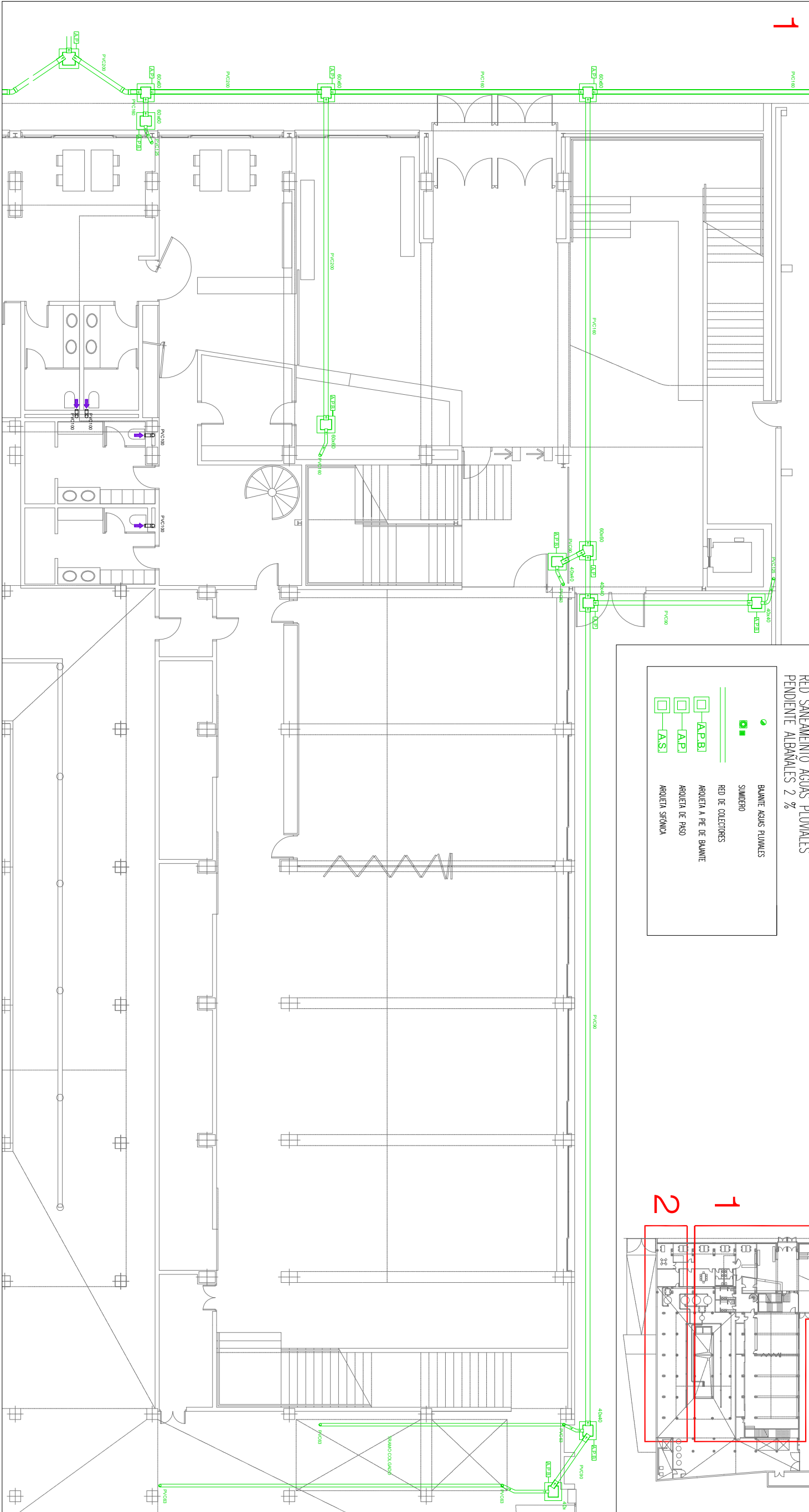
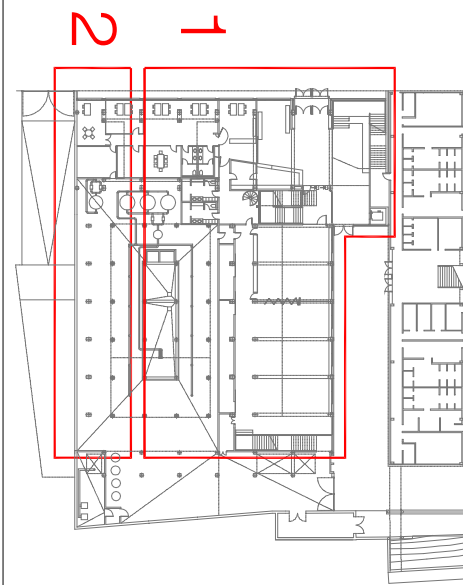
FECHA:

Febrero 2013

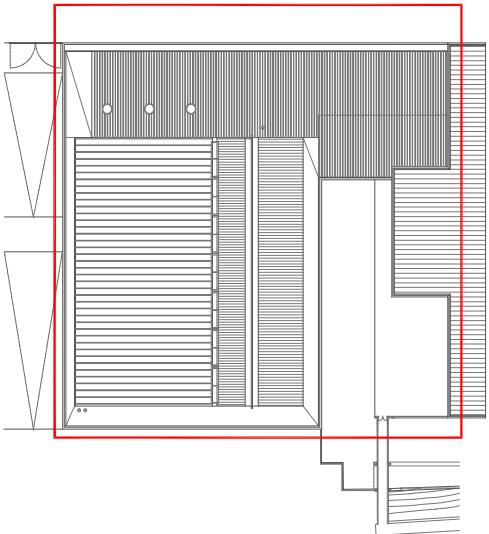


RED SANAMIENTO AGUAS PLUVIALES
PENDIENTE ALBAÑALES 2 ‰

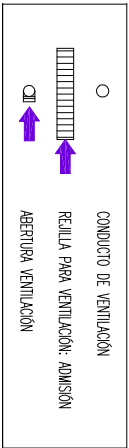
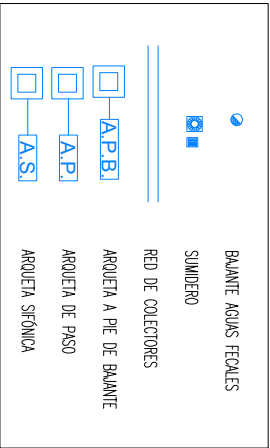
BAÑITE AGUAS PLUVIALES
SUMIDERO
RED DE COLECTORES
ARQUELA A PIE DE BAÑITE
ARQUELA DE PASO
ARQUELA SIMÓNICA



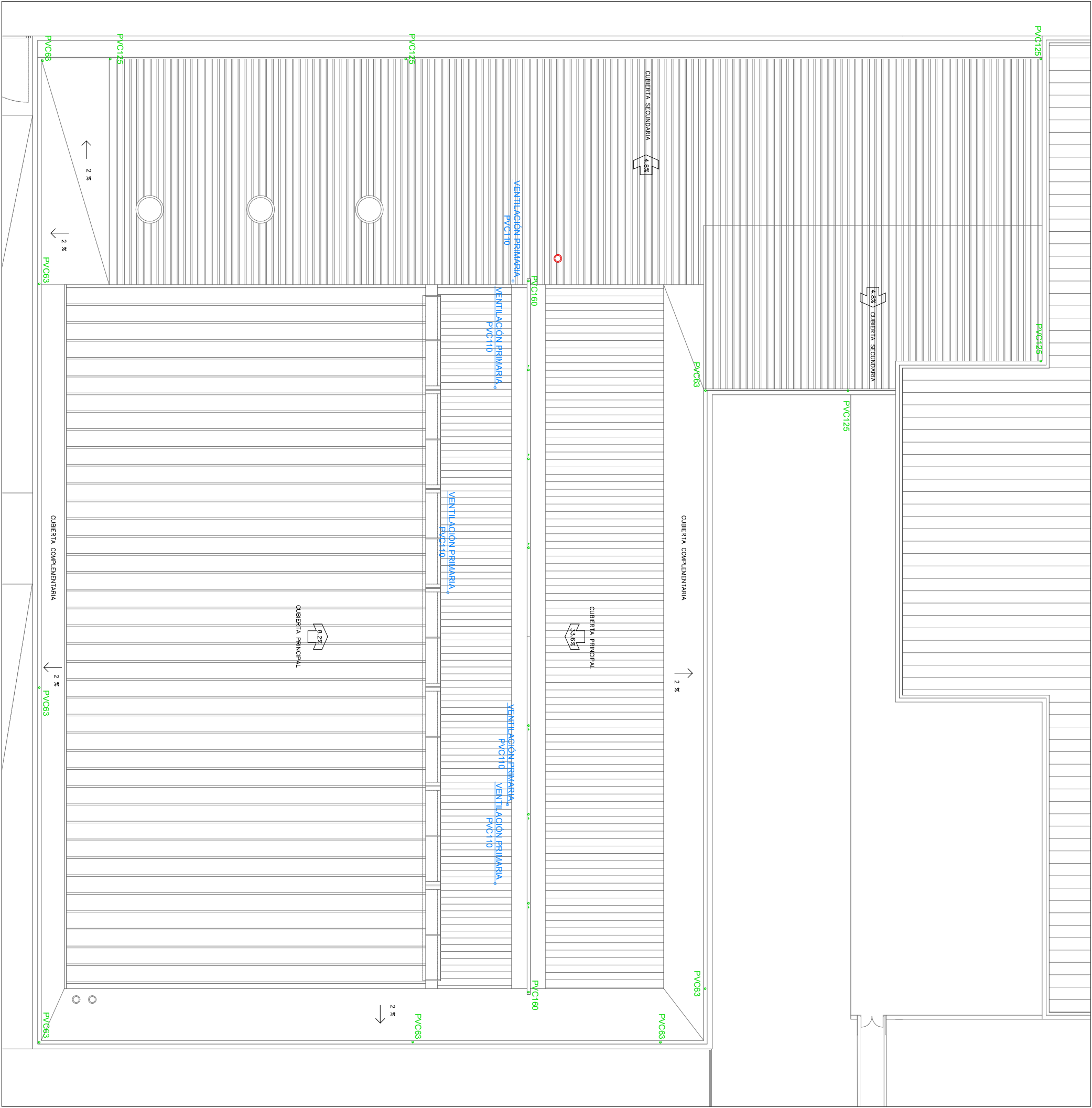
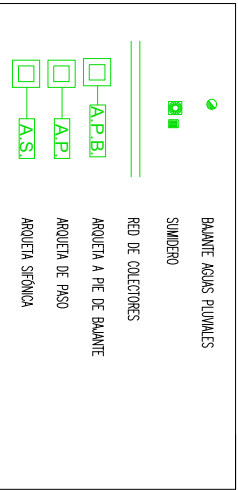
PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

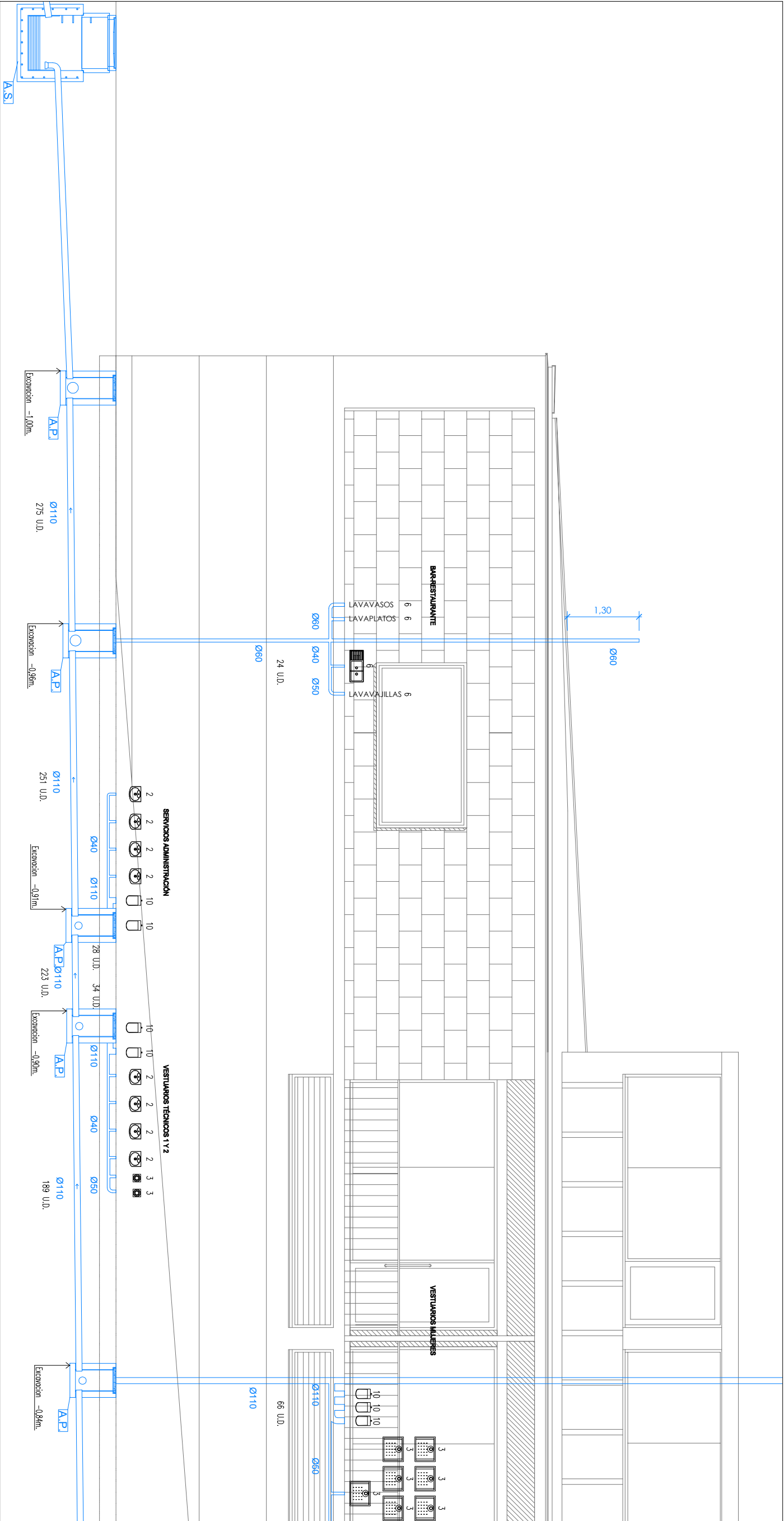
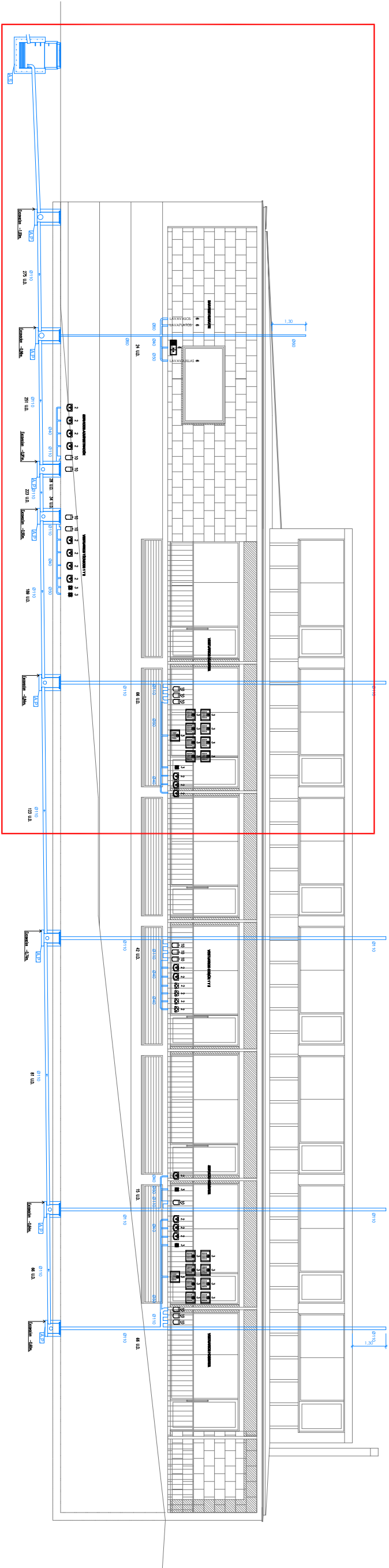


RED SANAMIENTO AGUAS FECALES
PENDIENTE ALBAÑALES 2 %

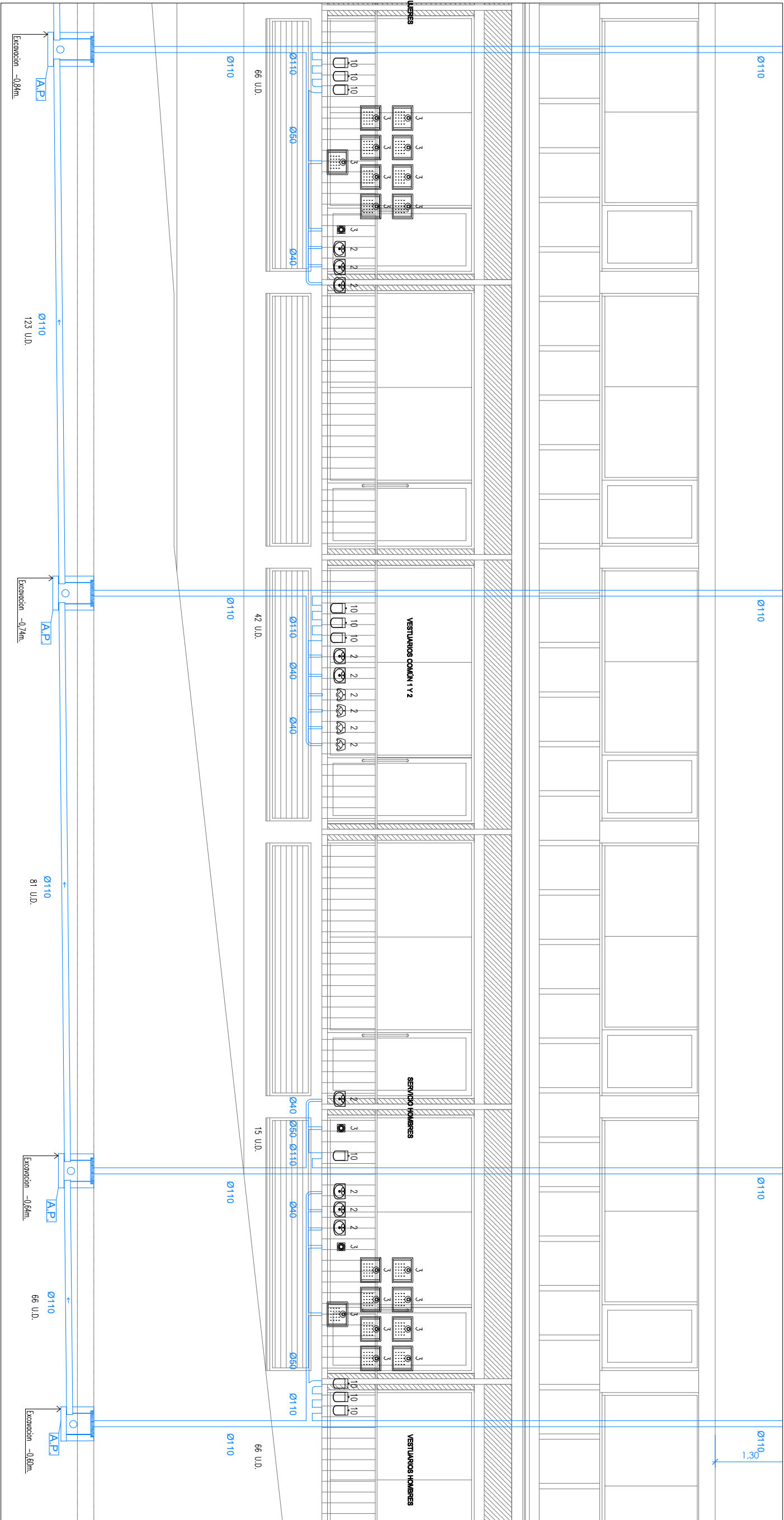
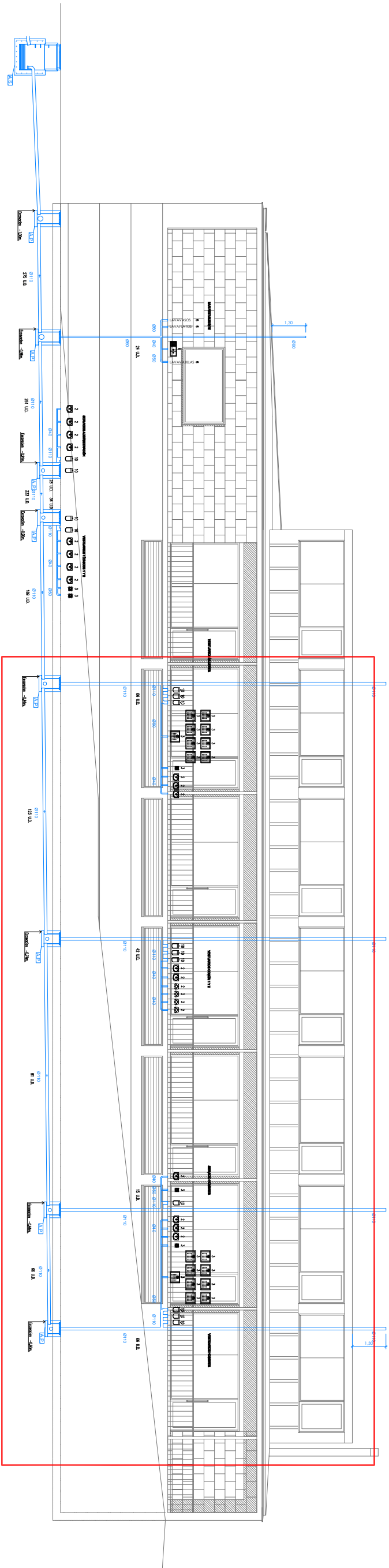


RED SANAMIENTO AGUAS PLUVIALES
PENDIENTE ALBAÑALES 2 %






PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO


CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN CONTA INCENDIOS


SIMBOLOGÍA CIRCUITO BIE's

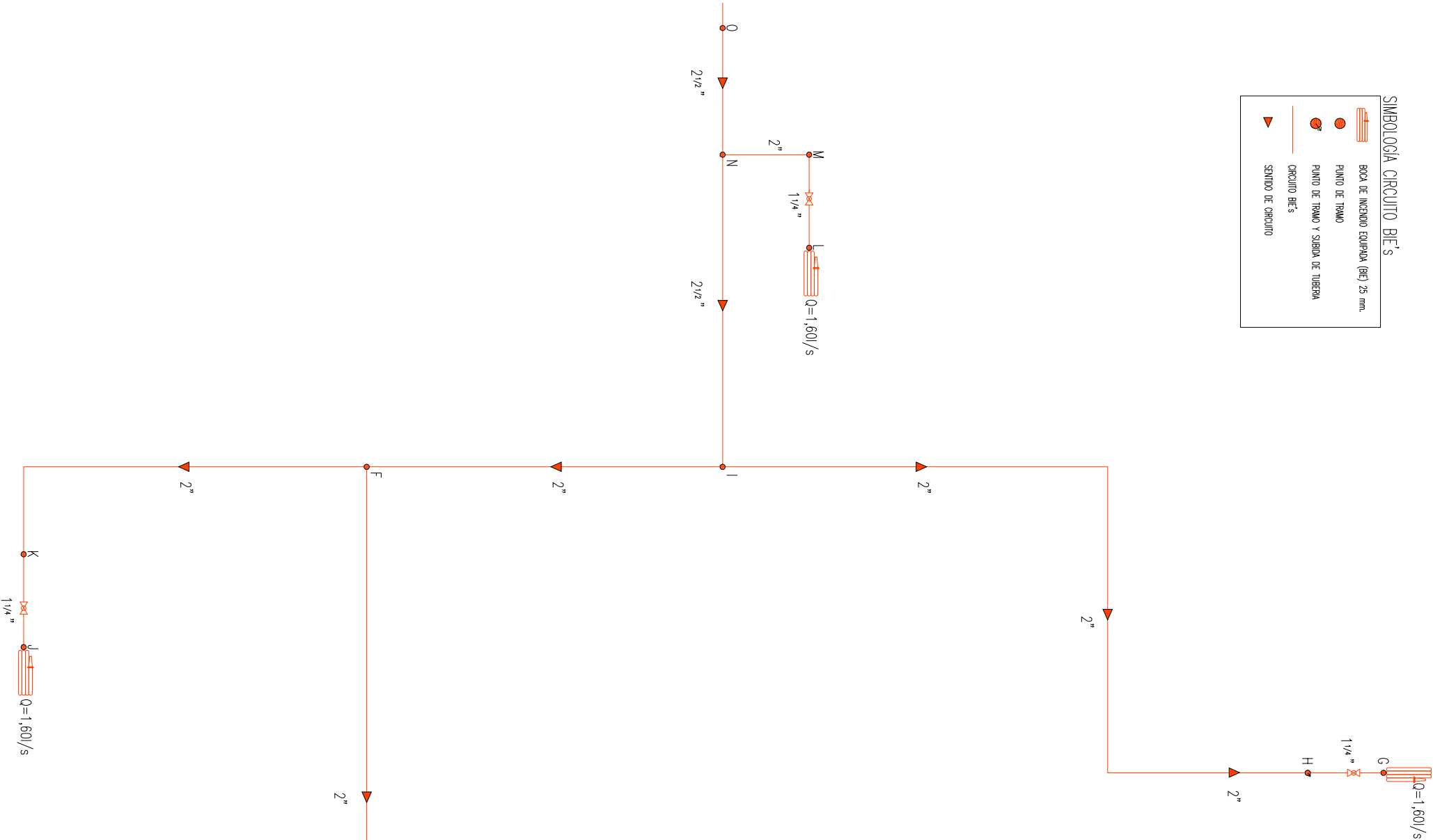
 BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE) 25 mm.

 PUNTO DE RAMO

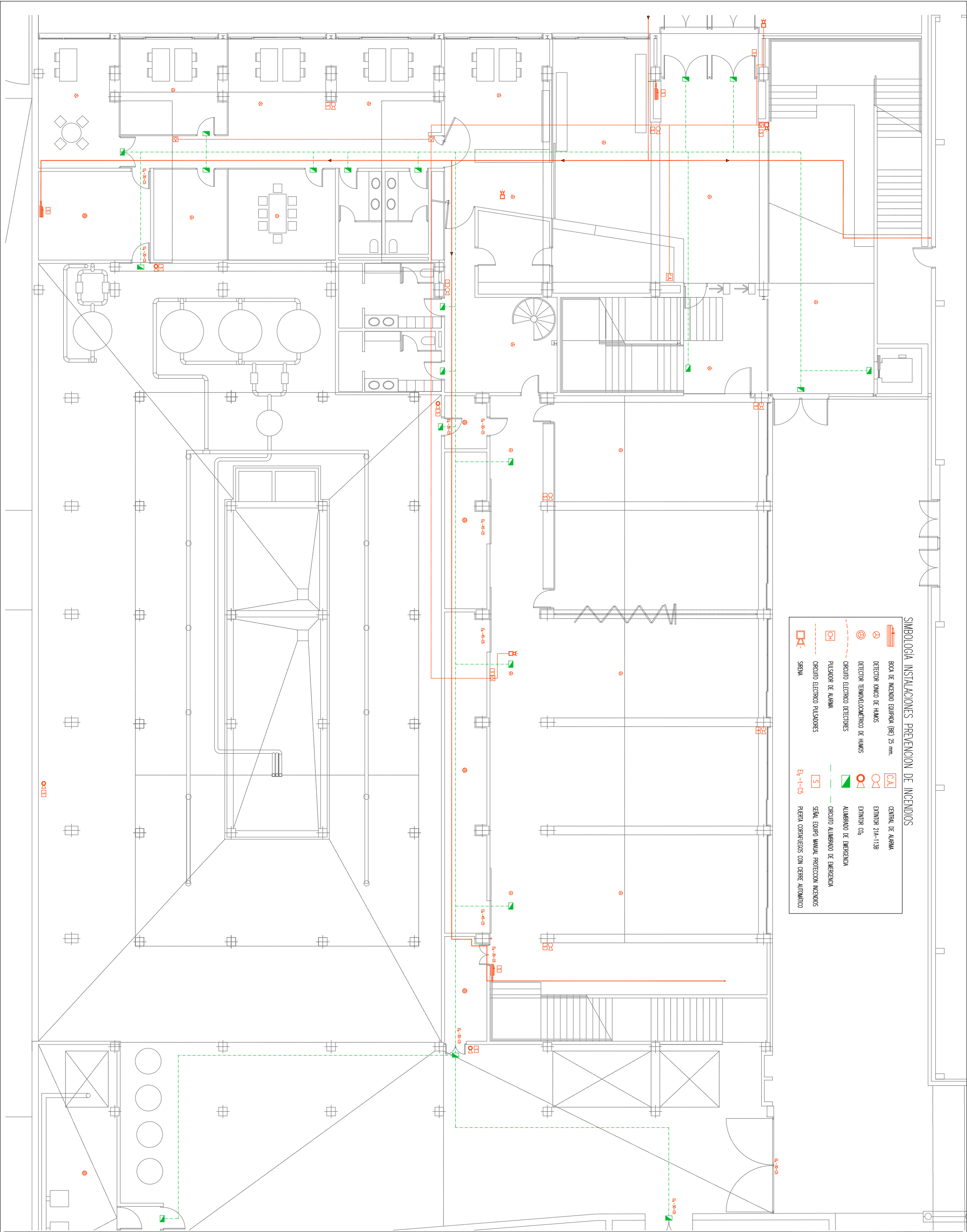
 PUNTO DE RAMO Y SUBIDA DE TUBERÍA

 CIRCUITO BIE's

 SENTIDO DE CIRCUITO



TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO ELEGIDO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	LONGITUD (m)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a/m)	LONGITUD EQUIVALENTE (+20%)	PERDIDA DE CARGA (m.c.a)	PRESION DISPONIBLE FINAL TRAMO (m.c.a.)
A-B	1.60	43	32	1.99	0.37	0.120	0.44	0.05	49.95
G-D	1.60	43	32	1.99	0.25	0.120	0.30	0.04	49.96
B-E	1.60	43	50	0.81	11.06	0.015	13.27	0.20	49.80
D-E	1.60	43	50	0.81	2.65	0.015	3.18	0.05	49.95
E-F	3.20	61	50	1.63	39.82	0.060	47.78	2.87	47.13
G-H	1.60	43	32	1.99	0.30	0.120	0.36	0.04	49.96
H-I	1.60	43	50	0.81	16.90	0.015	20.28	0.30	49.70
J-K	1.60	43	32	1.99	0.25	0.120	0.30	0.04	49.96
K-F	1.60	43	50	0.81	23.48	0.045	28.18	1.27	48.73
F-I	4.80	75	50	2.44	9.09	0.120	10.91	1.31	48.69
L-M	1.60	43	32	1.99	0.31	0.120	0.37	0.04	49.96
M-N	1.60	43	50	0.81	0.35	0.015	0.42	0.01	49.99
I-N	6.40	86	65	1.93	6.31	0.060	7.57	0.45	49.55
N-O	8.00	96	65	2.41	3.89	0.080	4.67	0.37	49.63



SIMBOLOGIA INSTALACIONES PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BE) 25 mm.		CONTROL DE ALARMA
	DETECTOR IÓNICO DE HUMOS		EXTINTOR 21A-113B
	DETECTOR TERMOCOMPARTEO DE HUMOS		EXTINTOR CO2
	CIRCUITO ELECTRICO DETECTORES		ALARMA DE EMERGENCIA
	PULSADOR DE ALARMA		CIRCUITO ALARMA DE EMERGENCIA
	CIRCUITO ELECTRICO PULSADORES		SEÑAL EQUIPO MANUAL PROTECCIÓN INCENDIOS
	SIRENA		PUERTA CONTRAFUEGO CON CIERRE AUTOMÁTICO

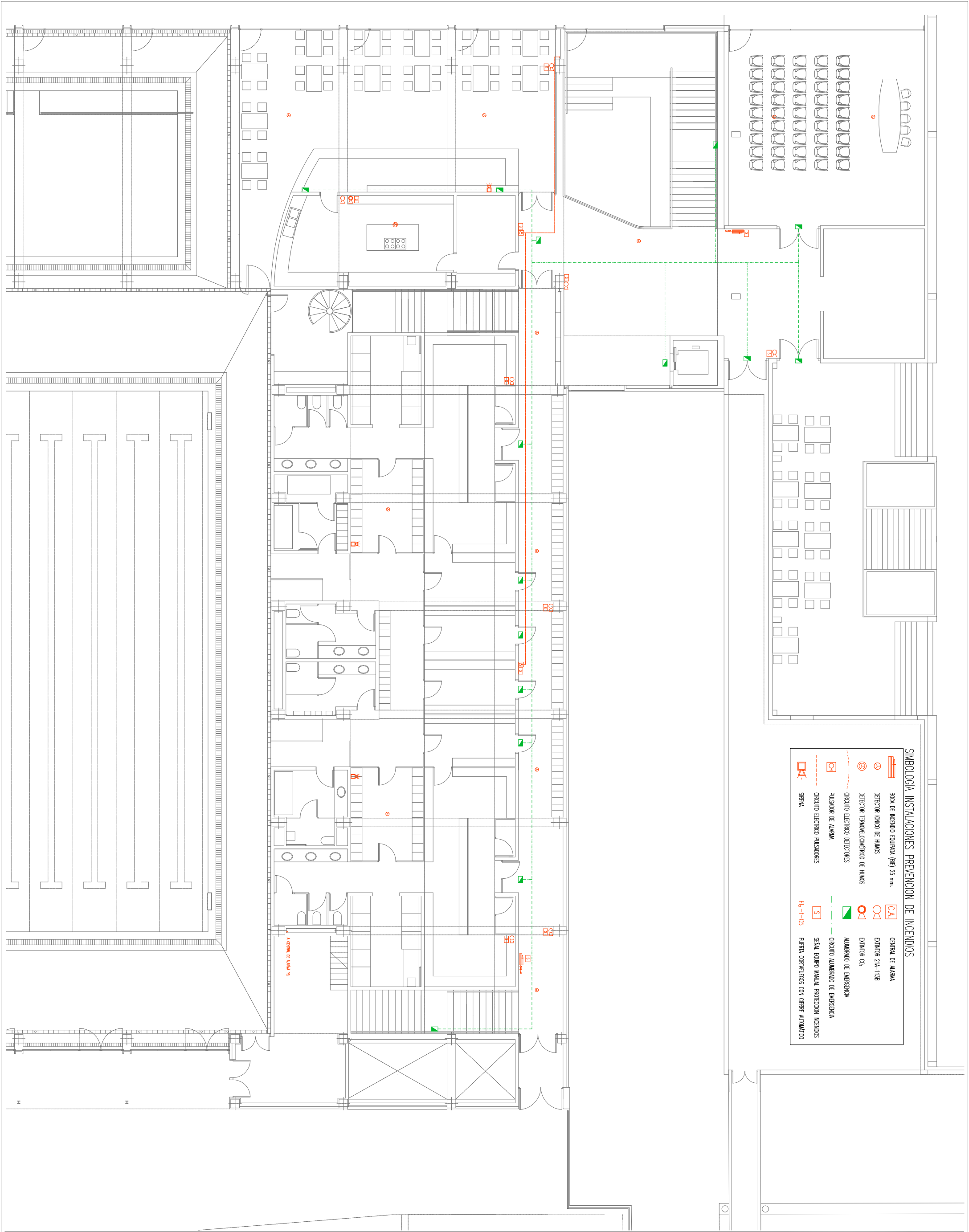
PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

PROYECTE:
CONTRA INCENDIOS
PLANTA BAJA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





SIMBOLOGIA INSTALACIONES PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
	BOTA DE INCENDIO EQUIPADA (BE) 25 mm.		CENTRAL DE ALARMA
	DETECTOR IÓNICO DE HUMOS		EXTINTOR 21A-113B
	DETECTOR TERMOELECTRÓNICO DE HUMOS		EXTINTOR O2
	CIRCUITO ELECTRICO DETECTORES		ALARMA DE EMERGENCIA
	PULSADOR DE ALARMA		CIRCUITO ALARMA DE EMERGENCIA
	CIRCUITO ELECTRICO PULSADORES		SEÑAL EQUIPO MANUAL PROTECCIÓN INCENDIOS
	SEÑAL		PUERTA CONTRAFUEGOS CON CIERRE AUTOMÁTICO

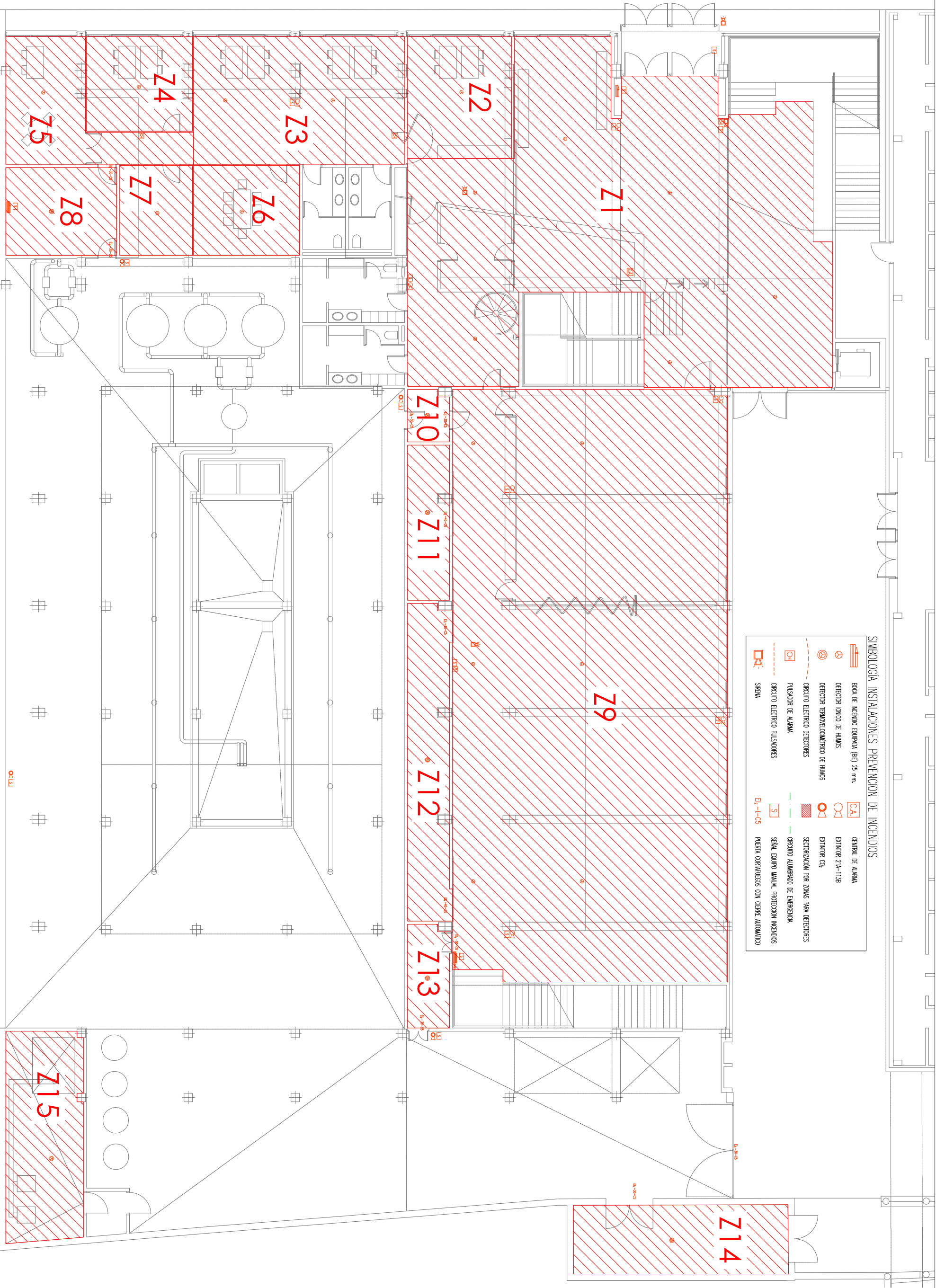
PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

PROYECTO:
CONTRA INCENDIOS
PLANTA PRIMERA

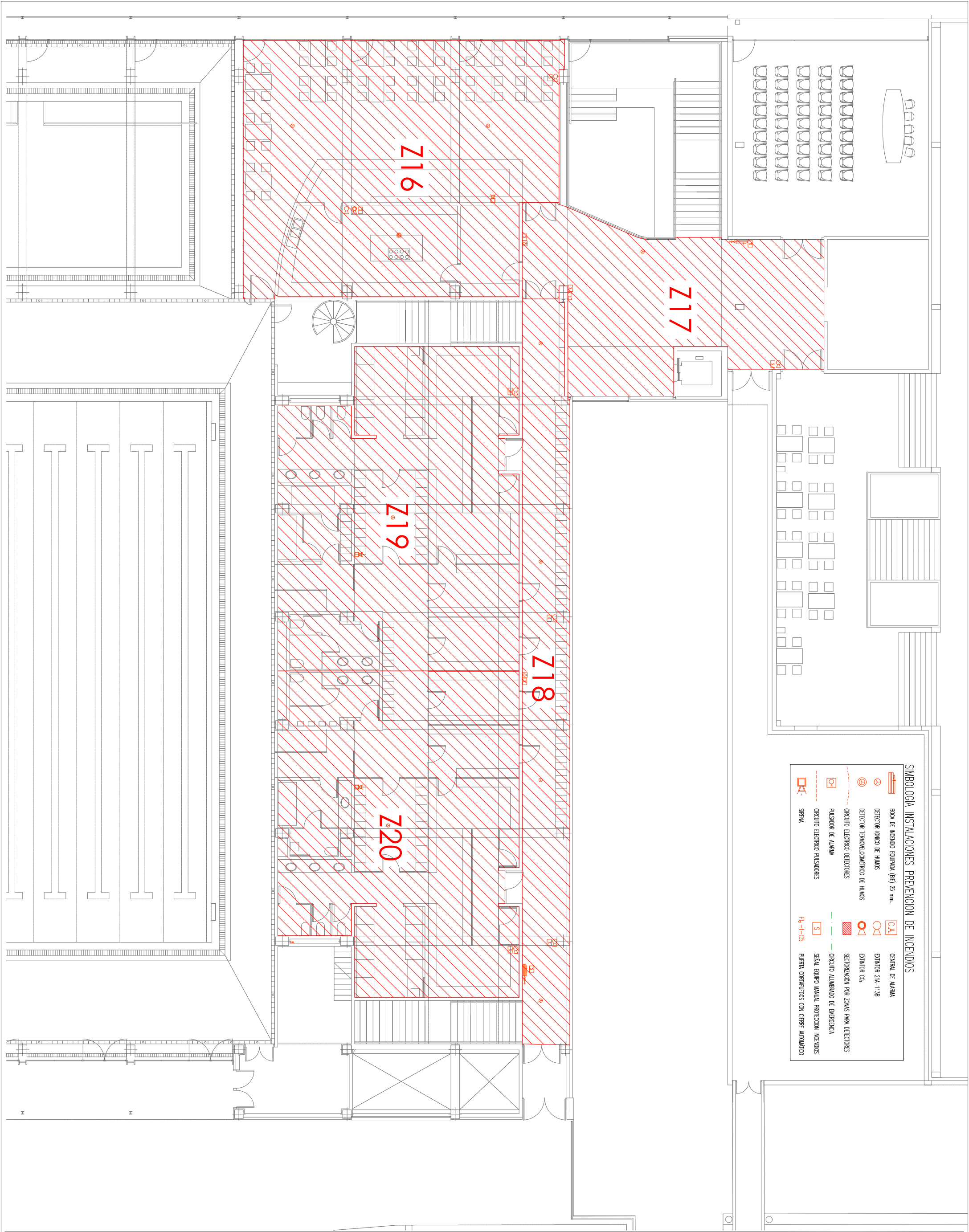
TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

1-5
S E

PROYECTO:

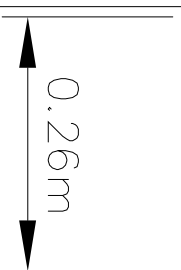
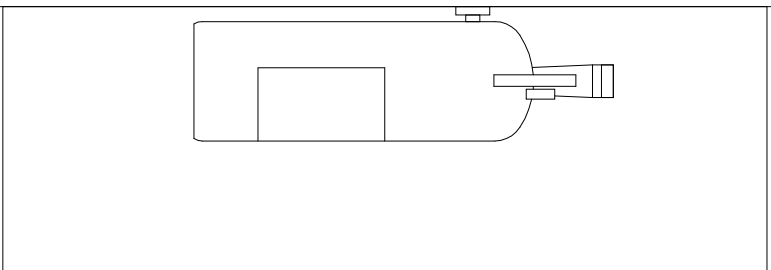
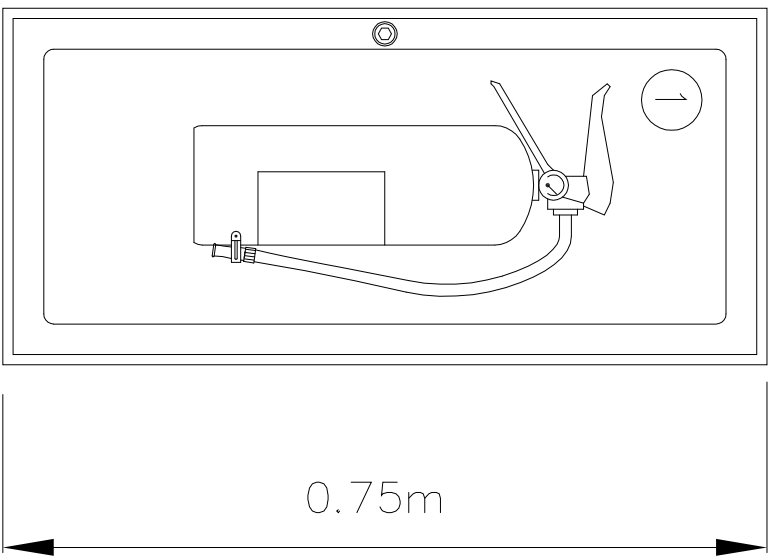
SECTORIZACIÓN DETECTORES DE HUMO
PLANTA BAJA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013



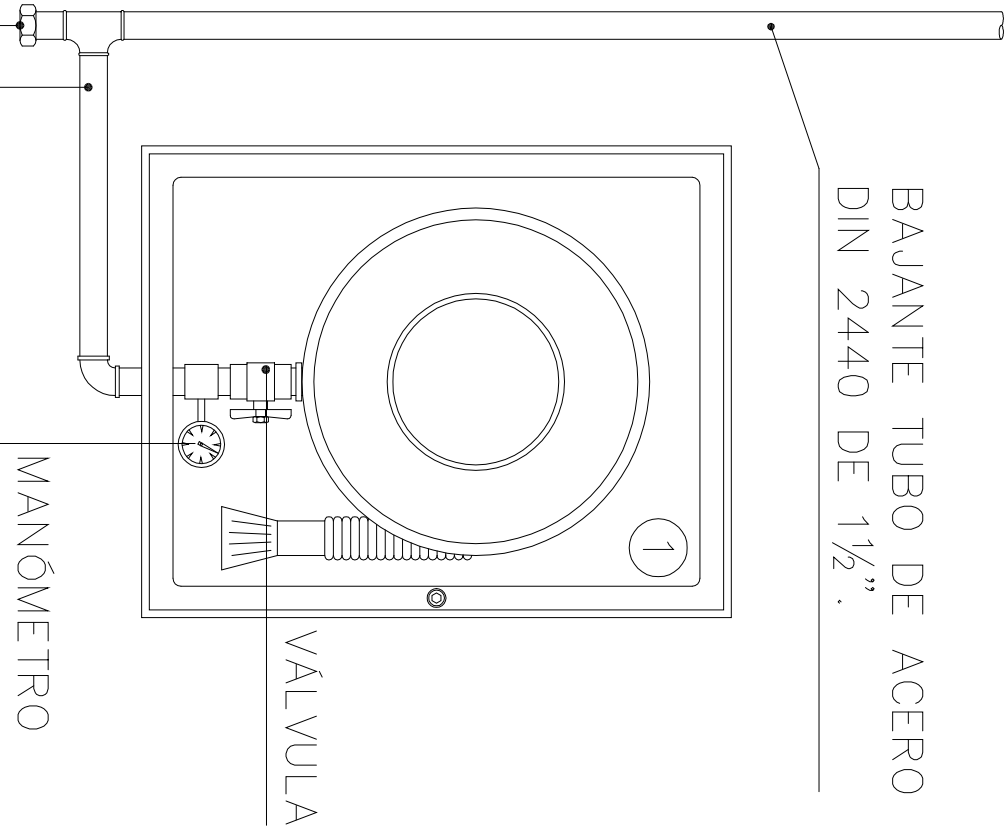
EXTINTOR



H<1.70m

1. EXTINTOR DE
POLVO SECO
6KG 21A-113B.

BIE 25.

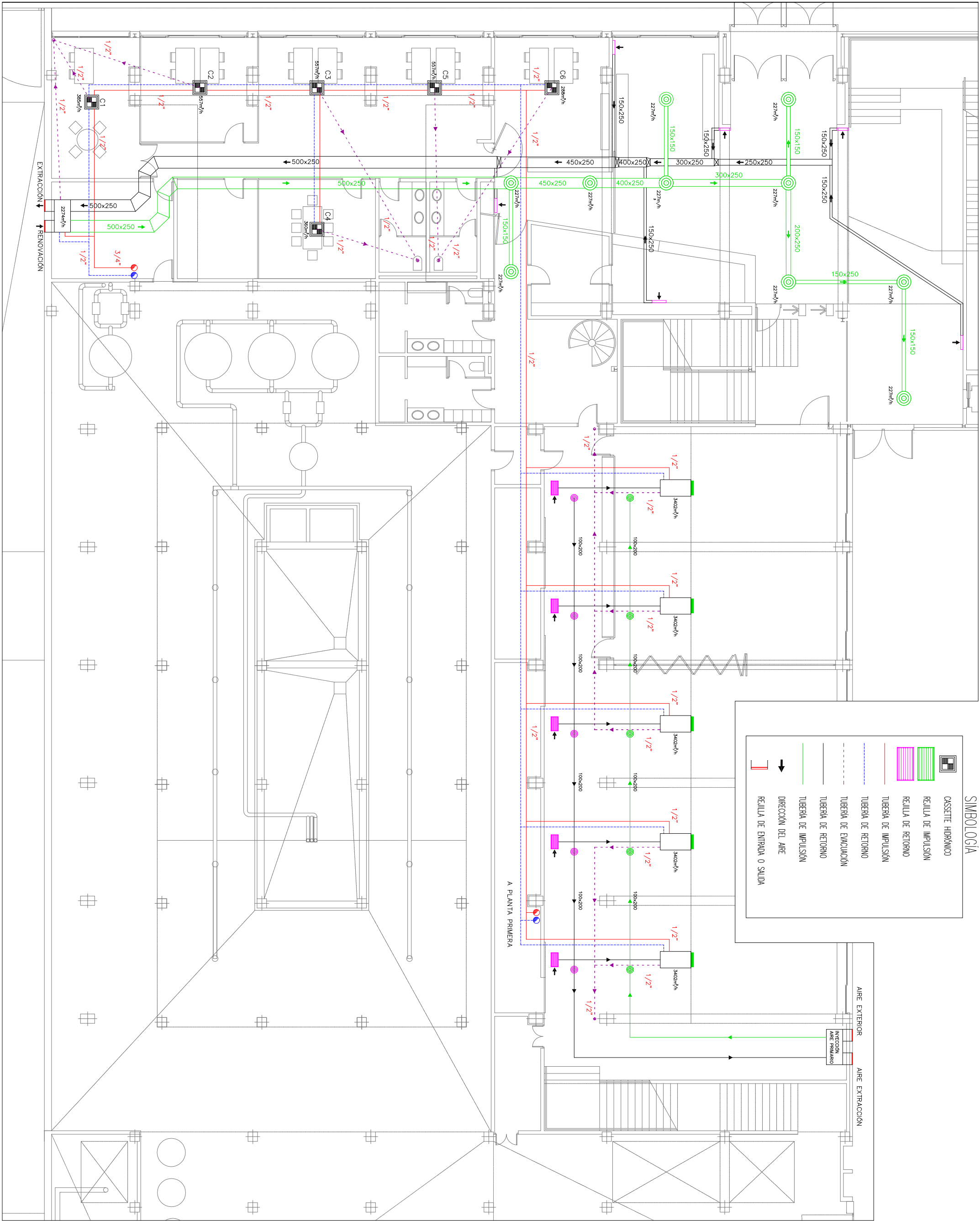


TAPA ROSCADA PARA
LIMPIEZA DE TUBERIA

1. BOCA DE INCENDIO (BIE-25)
20 m DE MANGUERA.

H > 1,50 m

CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN



SIMBOLOGÍA	
	CASSETTE HIDRÓNICO
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	TUBERÍA DE IMPULSIÓN
	TUBERÍA DE RETORNO
	TUBERÍA DE EVACUACIÓN
	DIRECCIÓN DEL AIRE
	REJILLA DE ENTRADA O SALIDA

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

C-1
S.E.

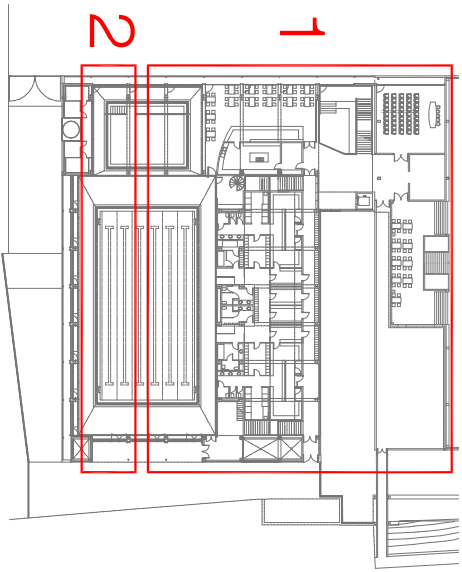
PROYECTO:

CLIMATIZACIÓN CONJUNTO
PLANTA PRIMERA

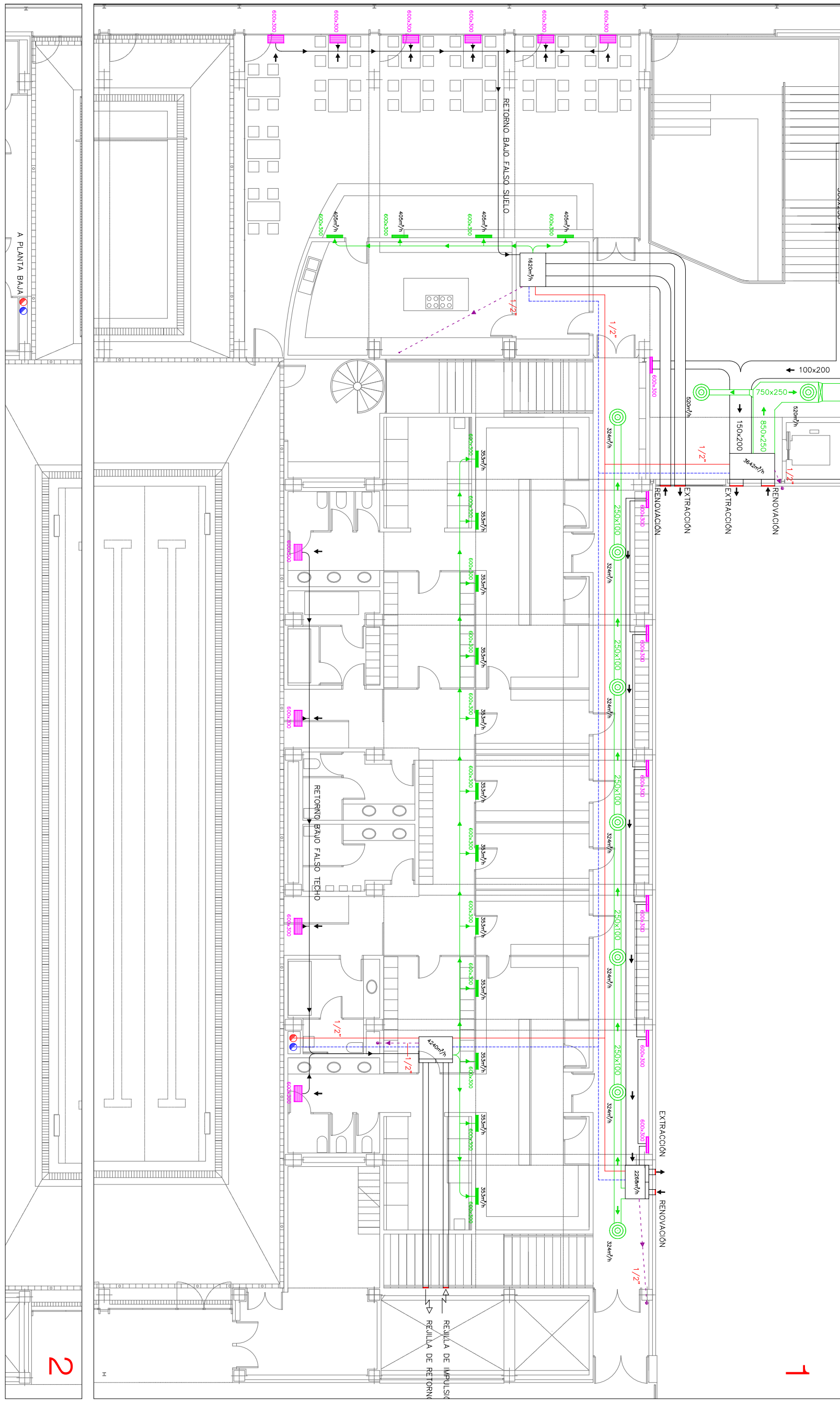
TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013

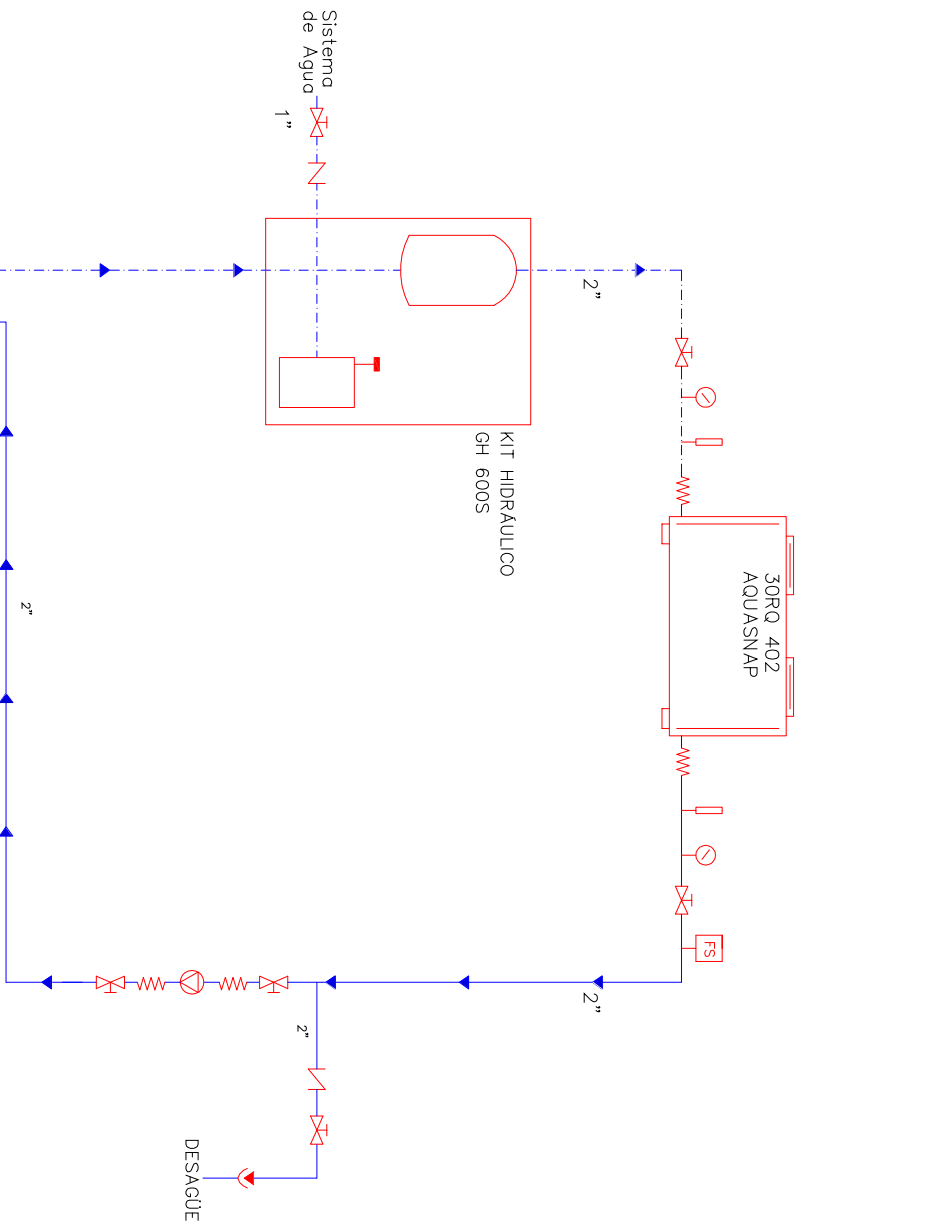




SIMBOLOGÍA	
	CASSETTE HIDRÓNICO
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	TUBERÍA DE IMPULSION
	TUBERÍA DE RETORNO
	TUBERÍA DE EMACUACIÓN
	TUBERÍA DE RETORNO
	TUBERÍA DE IMPULSION
	DIRECCIÓN DEL AIRE
	REJILLA DE ENTRADA O SALIDA



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO



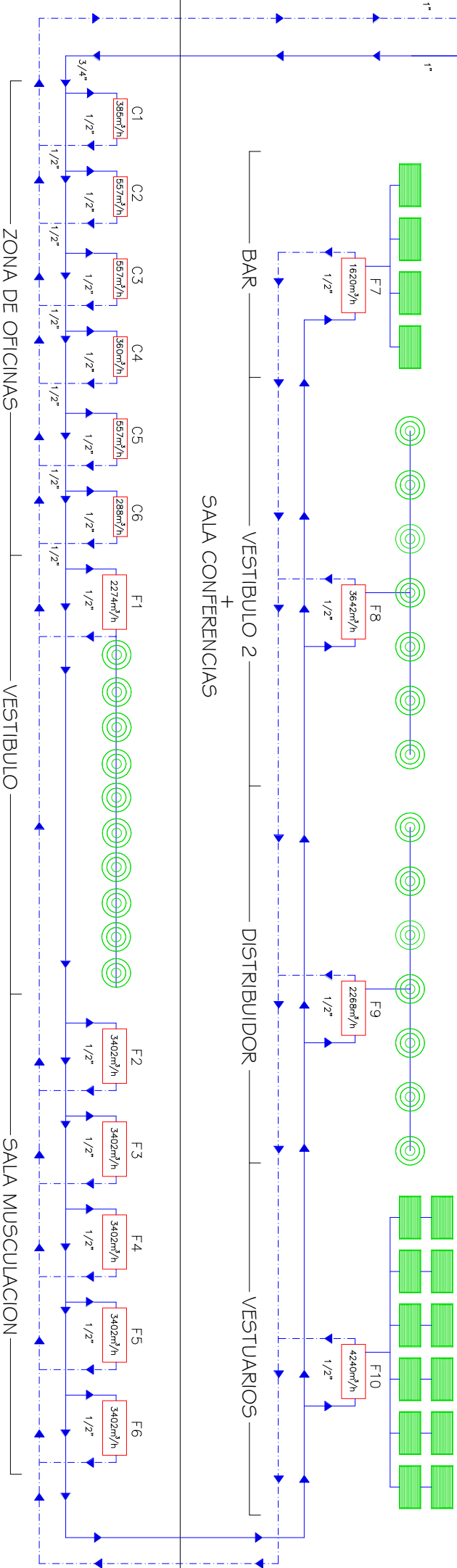
SIMBOLOGIA	
	VALVULA
	MANÓMETRO
	TERMÓMETRO
	VAINA ELÁSTICA
	INTERRUPTOR DE FLUJO
	BOMBA DE CIRCULACIÓN
	VALVULA ANTIRETORNO
	FILTRO
	DESAGÜE
	VALVULA DE SEGURIDAD

— CIRCUITO DE IMPULSIÓN
- - - CIRCUITO DE RETORNO

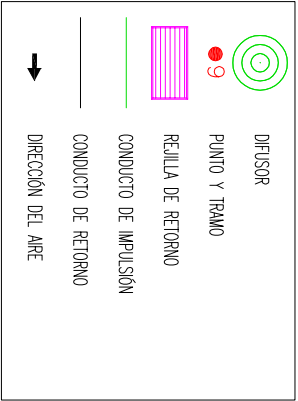
PLANTA CUBIERTA

PLANTA PRIMERA

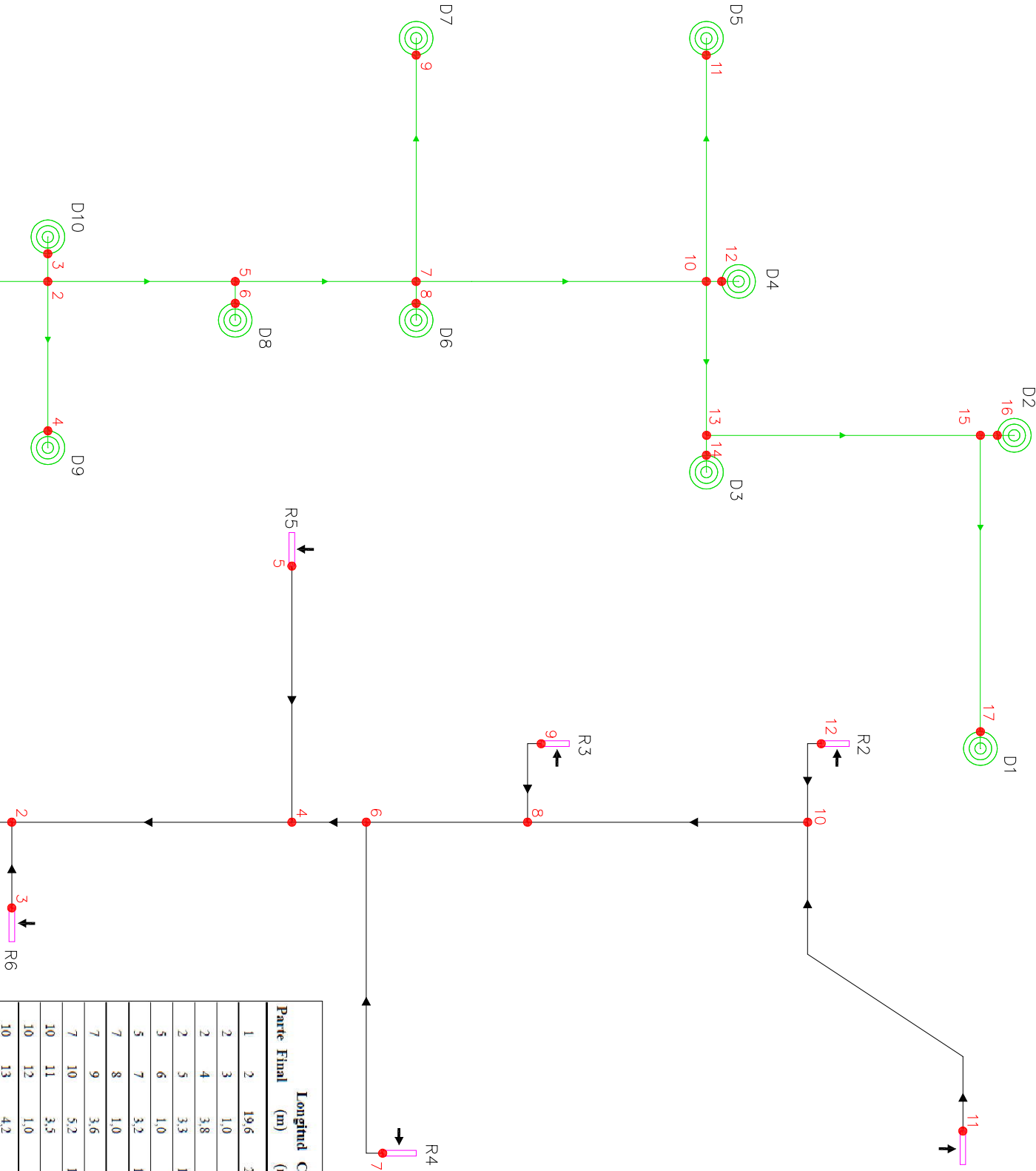
PLANTA BAJA



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO



IMPULSIÓN

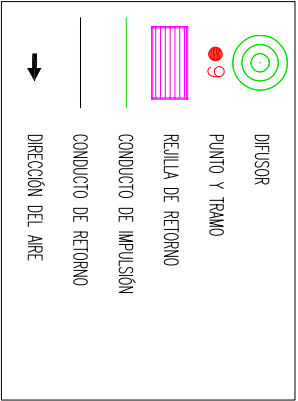
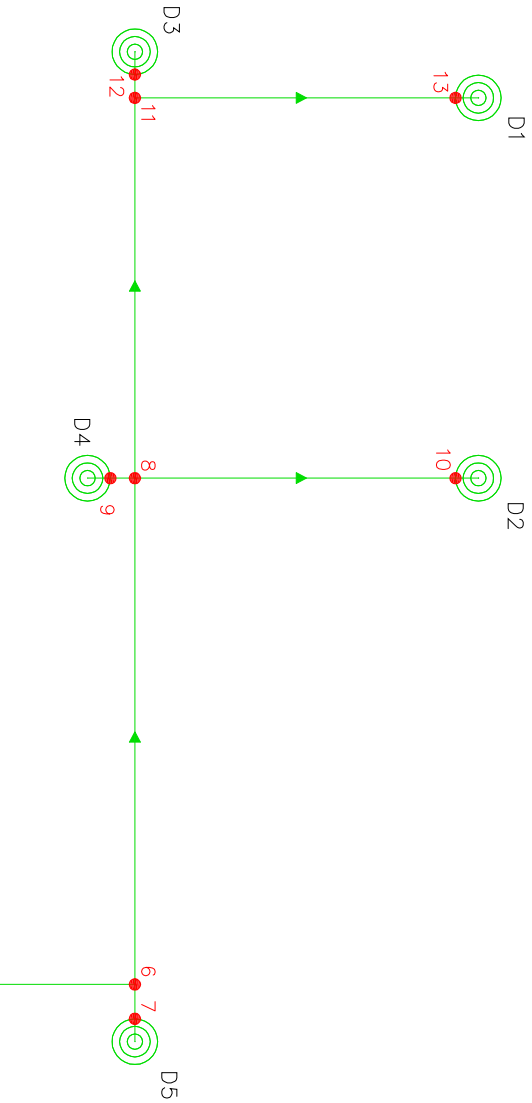


RETORNO

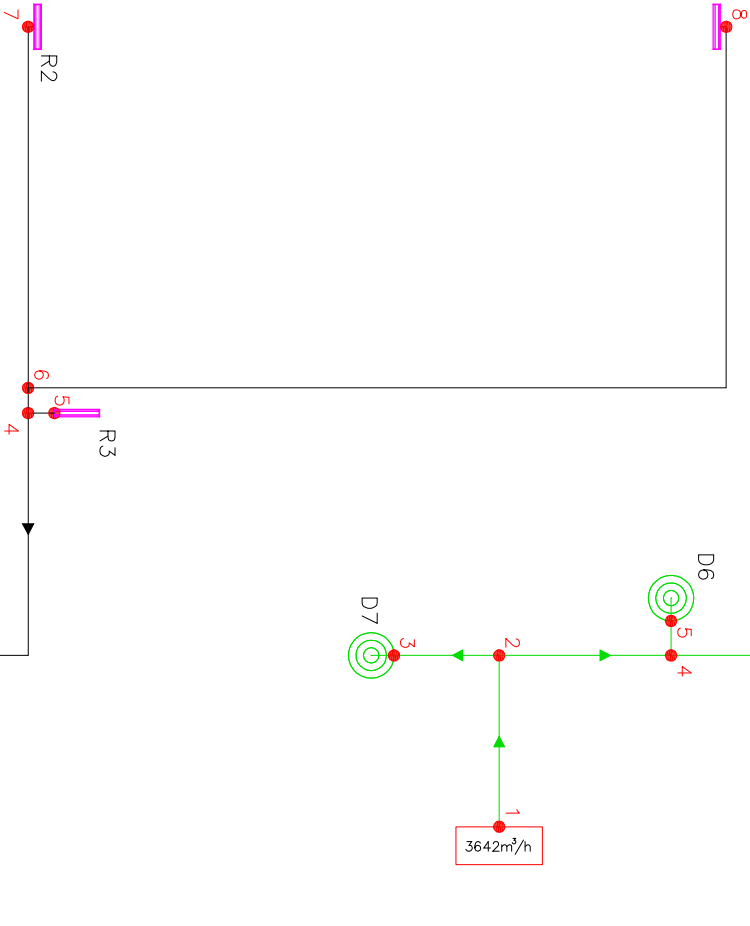
IMPULSIÓN												
Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m2)
1	2	19.6	2.270	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	5.5				381	0.0	39.0
2	3	1.0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 10	2.52	23.03	164	1.0	0.9
2	4	3.8	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 9	2.80	25.83	164	1.0	3.6
2	5	3.3	1.816	FIBRA DE VIDRIO	450 x 250	4.9				363	0.0	6.2
5	6	1.0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 8	2.83	26.33	164	1.0	0.9
5	7	3.2	1.589	FIBRA DE VIDRIO	400 x 250	4.8				343	0.0	5.6
7	8	1.0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 6	3.13	29.53	164	1.0	0.9
7	9	3.6	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 7	3.39	32.13	164	1.0	3.4
7	10	5.2	1.135	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4.5				299	0.0	7.9
10	11	3.5	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 5	3.91	37.23	164	1.0	3.3
10	12	1.0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 4	3.42	32.30	164	0.0	0.9
10	13	4.2	681	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	4.0				244	1.0	5.4
13	14	1.0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 3	4.28	40.29	164	0.0	0.9
13	15	5.0	454	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.6				210	0.0	5.9
15	16	1.0	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 2	4.81	45.29	164	0.0	0.9
15	17	4.9	227	FIBRA DE VIDRIO	150 x 150	3.0	DIFUSOR 1	5.20	49.19	164	0.0	4.6

RETORNO

RETORNO												
Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m2)
1	2	19.9	2.274	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	5.6				381	0.0	39.6
2	3	1.5	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.0	RETORNO 6	2.55	24.32	210	1.0	1.8
2	4	5.0	1.895	FIBRA DE VIDRIO	450 x 250	5.1				363	0.0	9.4
4	5	4.6	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.0	RETORNO 5	3.29	32.42	210	1.0	5.4
4	6	1.3	1.516	FIBRA DE VIDRIO	400 x 250	4.6				343	0.0	2.3
6	7	6.2	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.0	RETORNO 4	3.52	35.32	210	1.0	7.3
6	8	2.9	1.137	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4.5				299	0.0	4.4
8	9	1.6	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.0	RETORNO 3	3.47	33.62	210	1.0	1.9
8	10	5.0	758	FIBRA DE VIDRIO	250 x 250	3.6				273	0.0	7.0
10	11	10.3	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.0	RETORNO 1	4.50	47.32	210	1.0	12.1
10	12	1.6	379	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3.0	RETORNO 2	3.84	38.62	210	1.0	1.9



IMPULSION												
Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m³/h)	Conducto	Dimensiones (mm)		V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Superficie (m²)
1	2	2.3	3.640	FIBRA DE VIDRIO	850 x 250	5.5					482	6.5
2	3	1.7	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 7	0.53	7.61	244	1.0	2.2
2	4	2.3	3.120	FIBRA DE VIDRIO	750 x 250	5.3					456	5.9
4	5	1.0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 6	0.67	9.21	244	1.0	1.3
4	6	4.0	2.600	FIBRA DE VIDRIO	650 x 250	5.0					428	9.4
6	7	1.0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 5	0.99	13.21	244	1.0	1.3
6	8	6.7	2.080	FIBRA DE VIDRIO	550 x 250	4.7					397	14.1
8	9	1.0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 4	2.18	29.07	244	1.0	1.3
8	10	4.5	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 2	2.40	32.57	244	1.0	5.8
8	11	5.0	1.040	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4.1					299	7.6
11	12	1.0	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 3	2.38	30.47	244	0.0	1.3
11	13	4.5	520	FIBRA DE VIDRIO	200 x 250	3.1	DIFUSOR 1	2.83	37.57	244	1.0	5.8



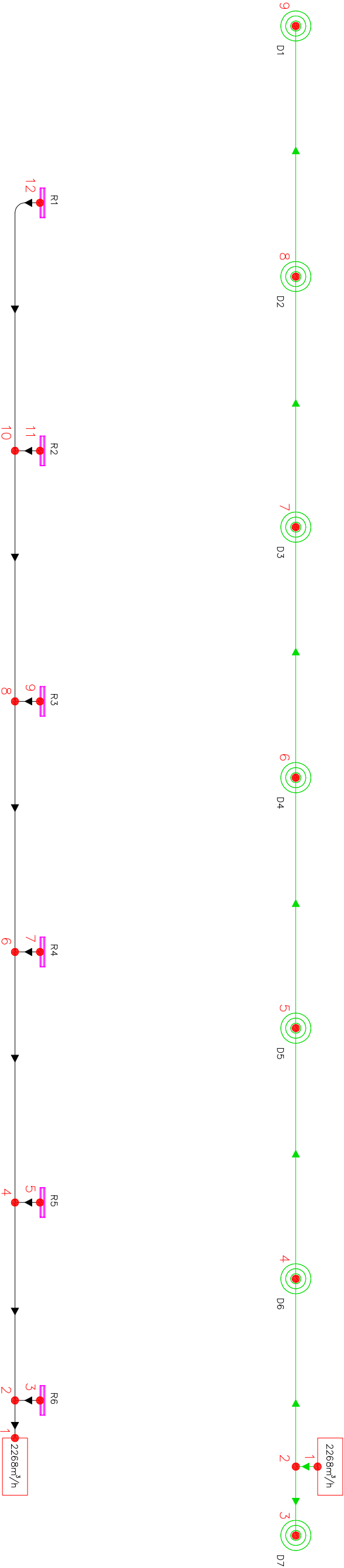
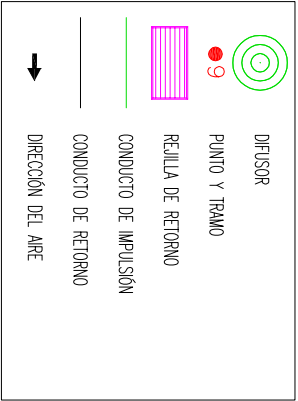
RETORNO													
Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Conducto	Dimensiones (mm)		V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Superficie Curvas (m2)	
1	2	3.0	3.644	FIBRA DE VIDRIO	850 x 250		5.6				482	0.0	8.4
2	3	4.3	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250		3.6	RETORNO 4	0.88	12.53	299	1.0	6.5
2	4	6.3	2.733	FIBRA DE VIDRIO	650 x 250		5.3				428	2.0	14.7
4	5	1.0	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250		3.6	RETORNO 3	2.98	36.07	299	1.0	1.5
4	6	0.3	1.822	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250		4.4				381	0.0	0.6
6	7	4.8	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250		3.6	RETORNO 2	2.91	34.94	299	0.0	7.3
6	8	14.0	911	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250		3.6	RETORNO 1	4.21	54.60	299	2.0	21.3

IMPULSIÓN

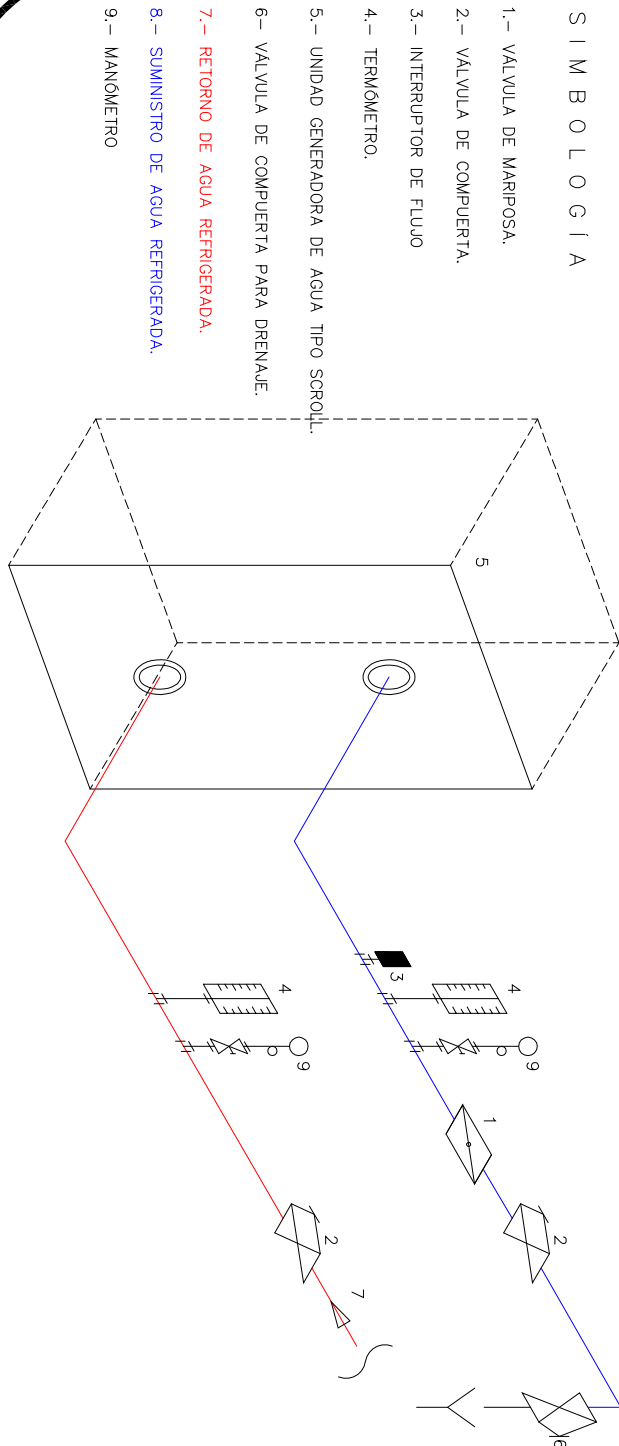
Longitud		Caudal	Conducto	Dimensiones		V	Zona	Pérdida	Long.Eq.	D	Superficie	
Parte Final	(m)	(m³/h)		(mm)	(m/s)			(mm.c.a.)	(m)	(mm)	Curvas	(m²)
1	2	0,5	648	FIBRA DE VIDRIO	400 x 100	5,4				207	0,0	0,7
2	3	1,4	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 7	0,91	5,03	168	1,0	1,5
2	4	3,7	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 6	1,31	7,33	168	1,0	3,9
4	5	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 5	2,18	12,33	168	0,0	5,3
5	6	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 4	3,06	17,33	168	0,0	5,3
6	7	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 3	3,93	22,33	168	0,0	5,3
7	8	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 2	4,81	27,33	168	0,0	5,3
8	9	5,0	324	FIBRA DE VIDRIO	250 x 100	4,0	DIFFUSOR 1	5,68	32,33	168	0,0	5,3

RETORNO

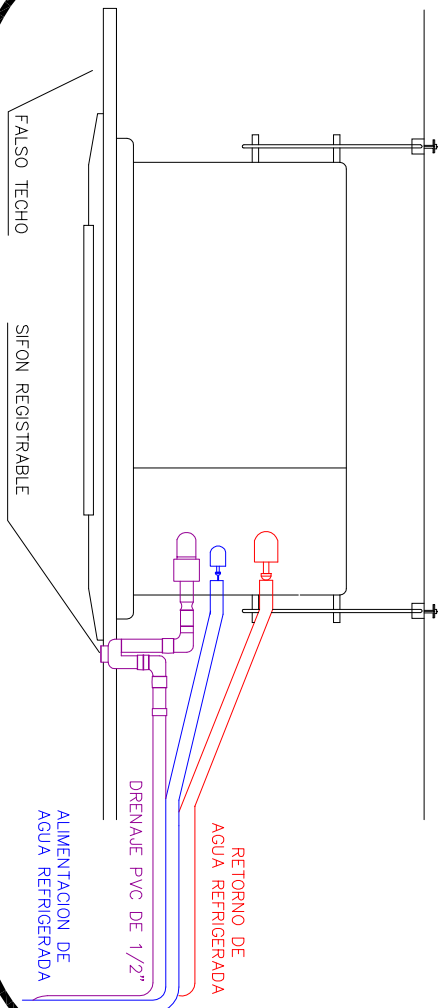
Longitud		Caudal	Conducto	Dimensiones		V	Zona	Pérdida	Long.Eq.	D	Superficie	
Parte Final	(m)	(m³/h)		(mm)	(m/s)			(mm.c.a.)	(m)	(mm)	Curvas	(m²)
1	2	0,8	2268	FIBRA DE VIDRIO	500 x 250	5,5				381	0,0	1,6
2	3	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 6	0,38	4,72	210	1,0	1,2
2	4	4,0	1.890	FIBRA DE VIDRIO	450 x 250	5,1				363	0,0	7,5
4	5	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 5	0,78	8,72	210	1,0	1,2
4	6	5,0	1.512	FIBRA DE VIDRIO	400 x 250	4,5				343	0,0	8,8
6	7	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 4	1,22	13,72	210	1,0	1,2
6	8	5,0	1.134	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,5				299	0,0	7,6
8	9	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 3	1,73	18,72	210	1,0	1,2
8	10	5,0	756	FIBRA DE VIDRIO	250 x 250	3,6				273	0,0	7,0
10	11	1,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 2	2,10	23,72	210	1,0	1,2
10	12	5,0	378	FIBRA DE VIDRIO	150 x 250	3,0	RETORNO 1	2,40	27,72	210	1,0	5,9



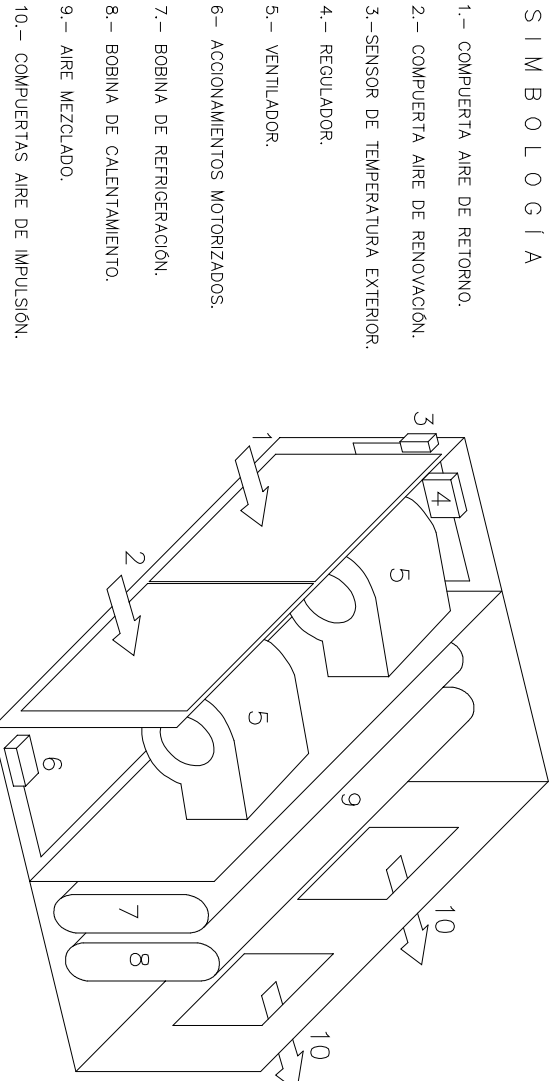
CONEXIÓN UNIDAD GENERADORA
DE AGUA REFRIGERADA E:1/10



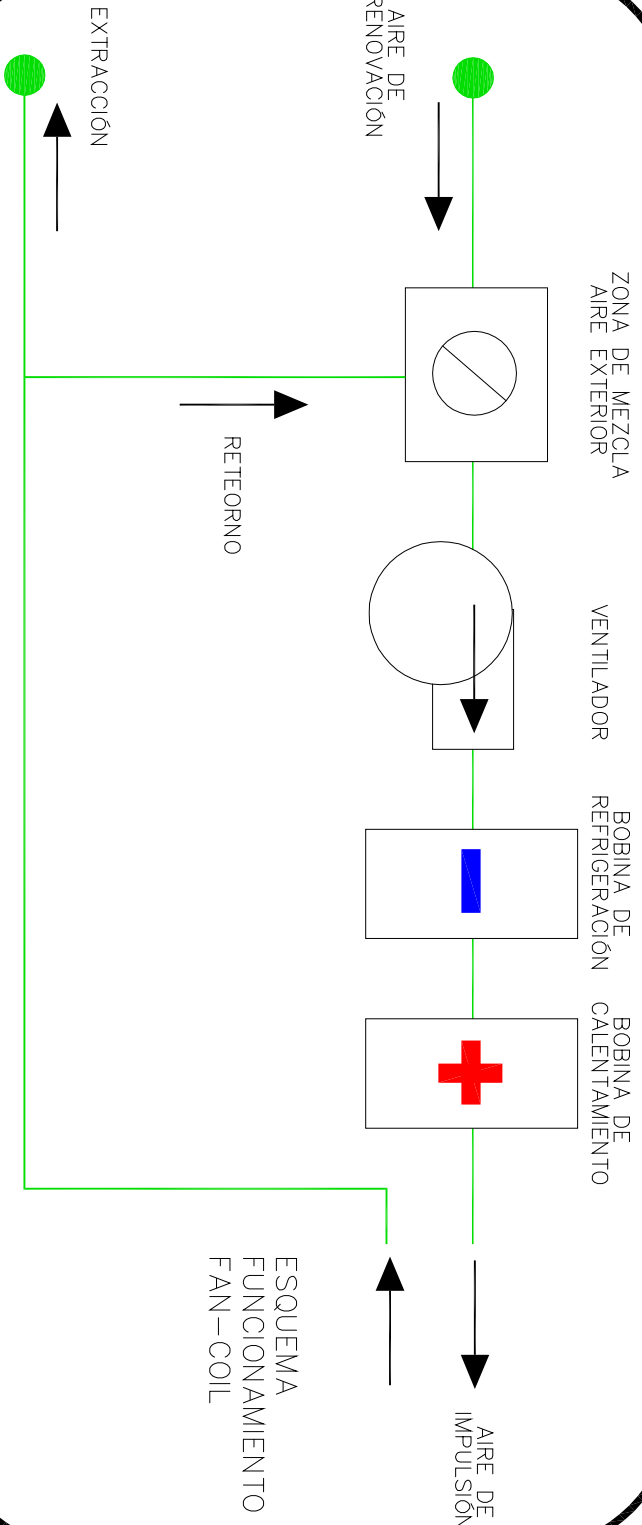
CONEXIONES EN UNA UNIDAD EVAPORADORA
TIPO CASSETTE SOBRE FALSO TECHO E:1/10



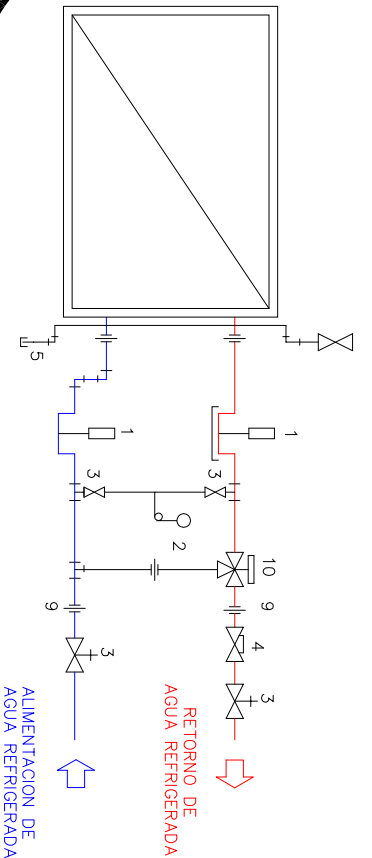
DETALLE FAN-COIL E:1/25



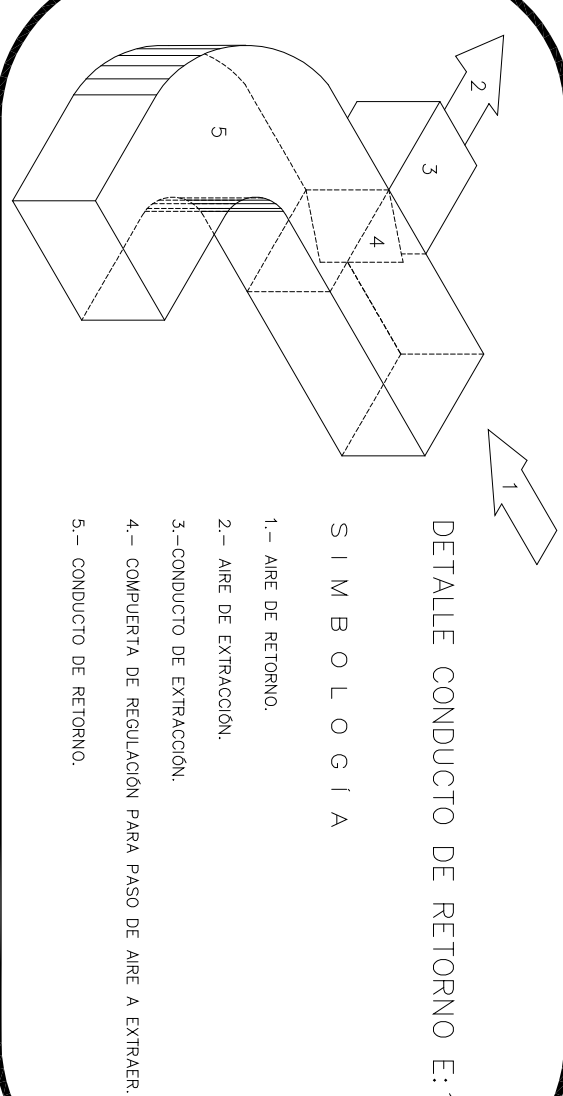
ESQUEMA
FUNCIONAMIENTO
FAN-COIL

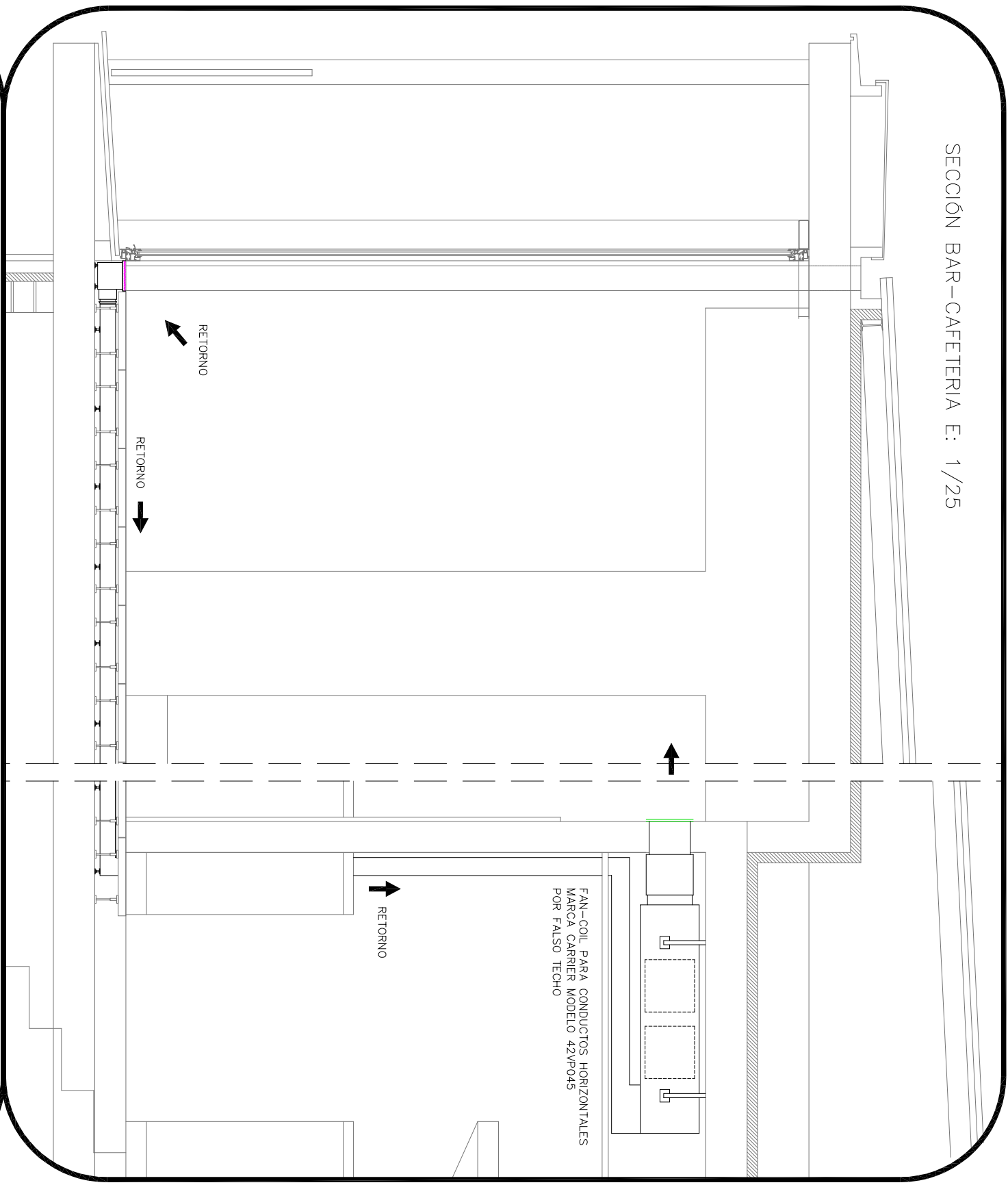


CONEXIÓN TIPO SERPENTÍN DE AGUA
REFRIGERADA E:1/10



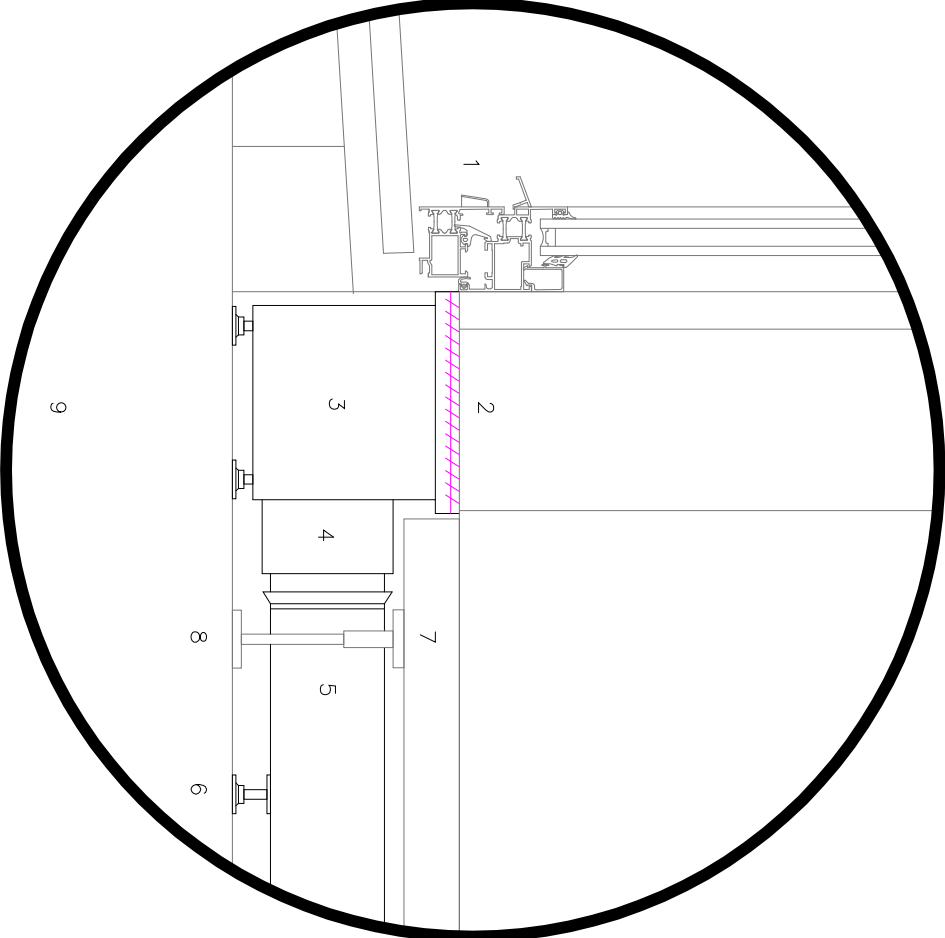
DETALLE CONDUCTO DE RETORNO E:1/50





FAN-COIL PARA CONDUCTOS HORIZONTALES
MARCA CARRIER MODELO 42VPO45
POR FALSO TECHO

DETALLE REJILLA DE RETORNO BAR E:1/5



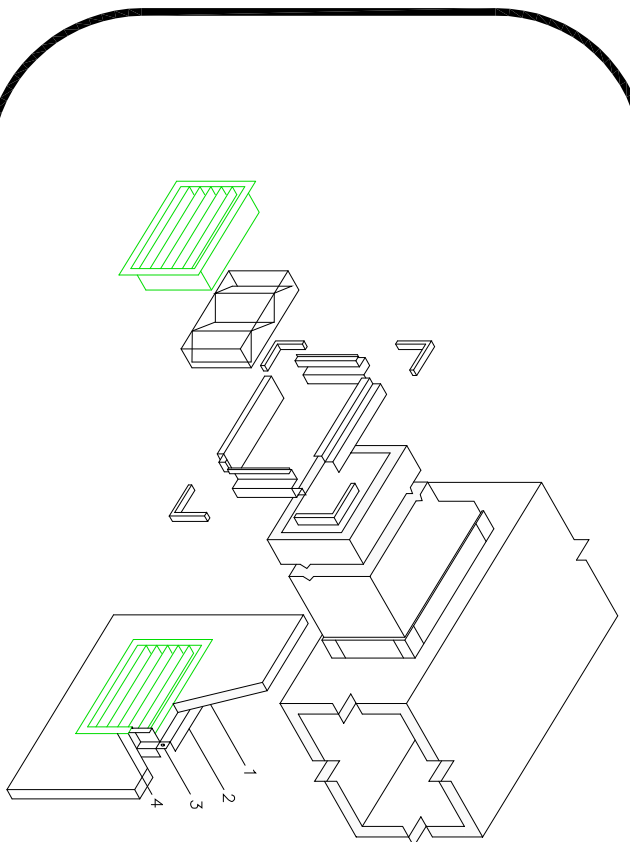
S I M B O L O G Í A

- 1.- CARPINTERÍA DE ALUMINIO.
- 2.- REJILLA LINEAL DE SUELO AIRE DE RETORNO.
- 3.-REGULADOR DE CAUDAL.
- 4.- PLENUM.
- 5.- CONDUCTO AIRE DE RETORNO.
- 6.- SOPORTE REGULABLE PARA CONDUCTO.
- 7.- ACABADO SUELO TÉCNICO.
- 8.- SOPORTE AJUSTABLE SUELO TÉCNICO.
- 9.- FORJADO.

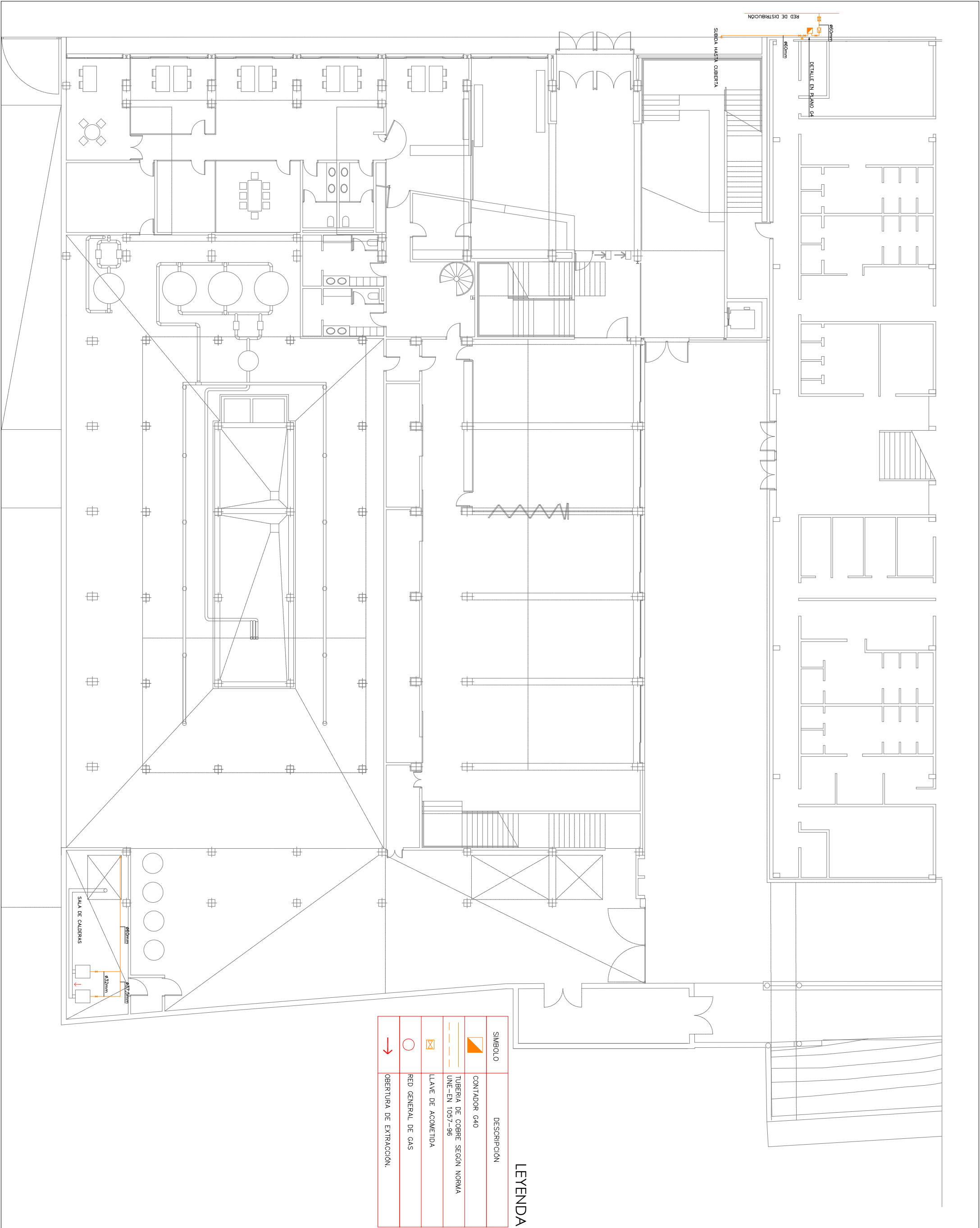
DETALLE CONDUCTO PARA REJILLAS

S I M B O L O G Í A

- 1.- PERFIL PARA REJILLAS.
- 2.- SUPERFICIE DE FIJACIÓN.
- 3.-ESCUADRA DE REFUERZO.
- 4.- REJILLA.



CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE GAS



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

G-1

1/200

PROYECTO:

INSTALACIÓN DE GAS
PLANTA PRIMERA

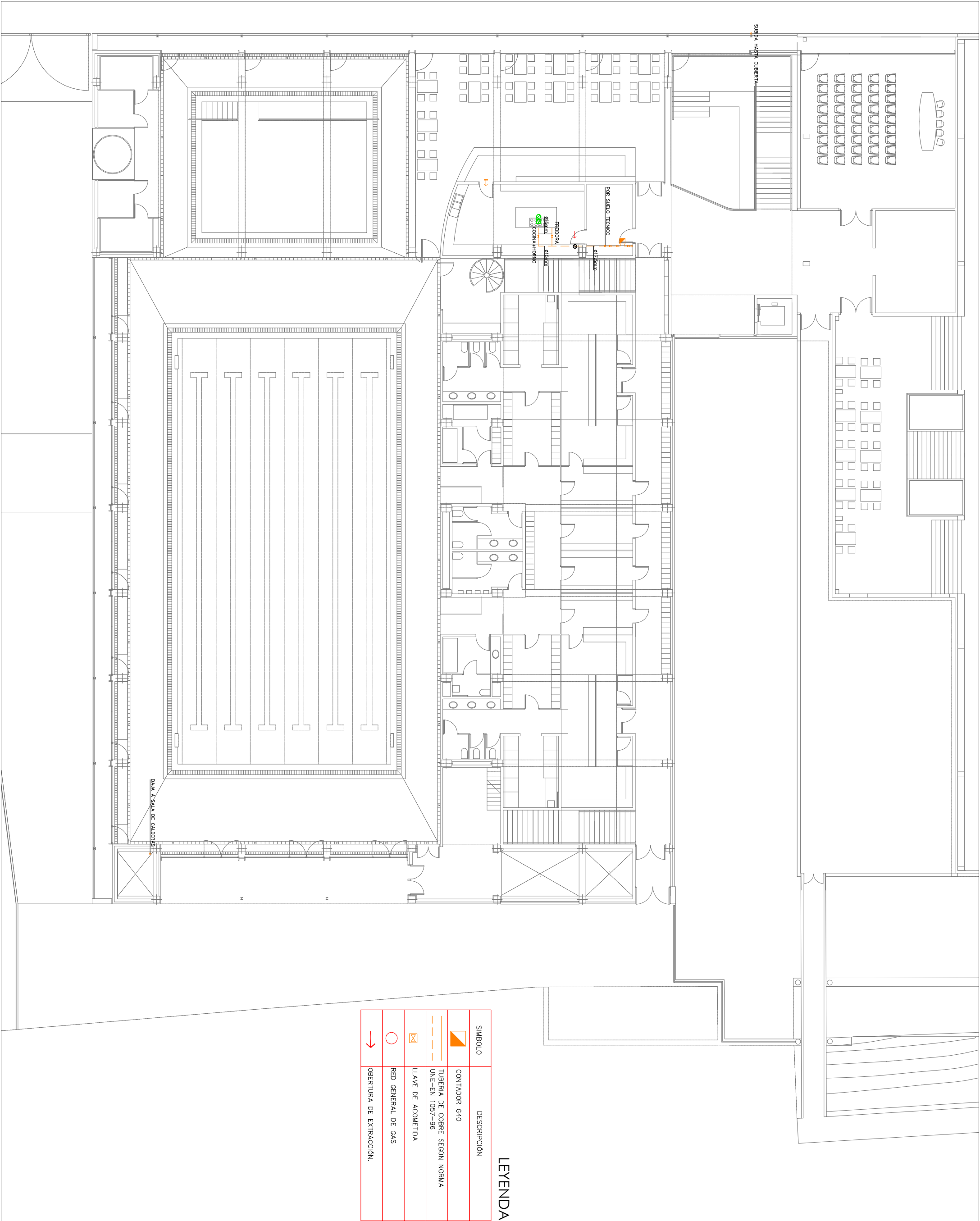
TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni

ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II

FECHA:
Febrero 2013





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

G-2

1/200

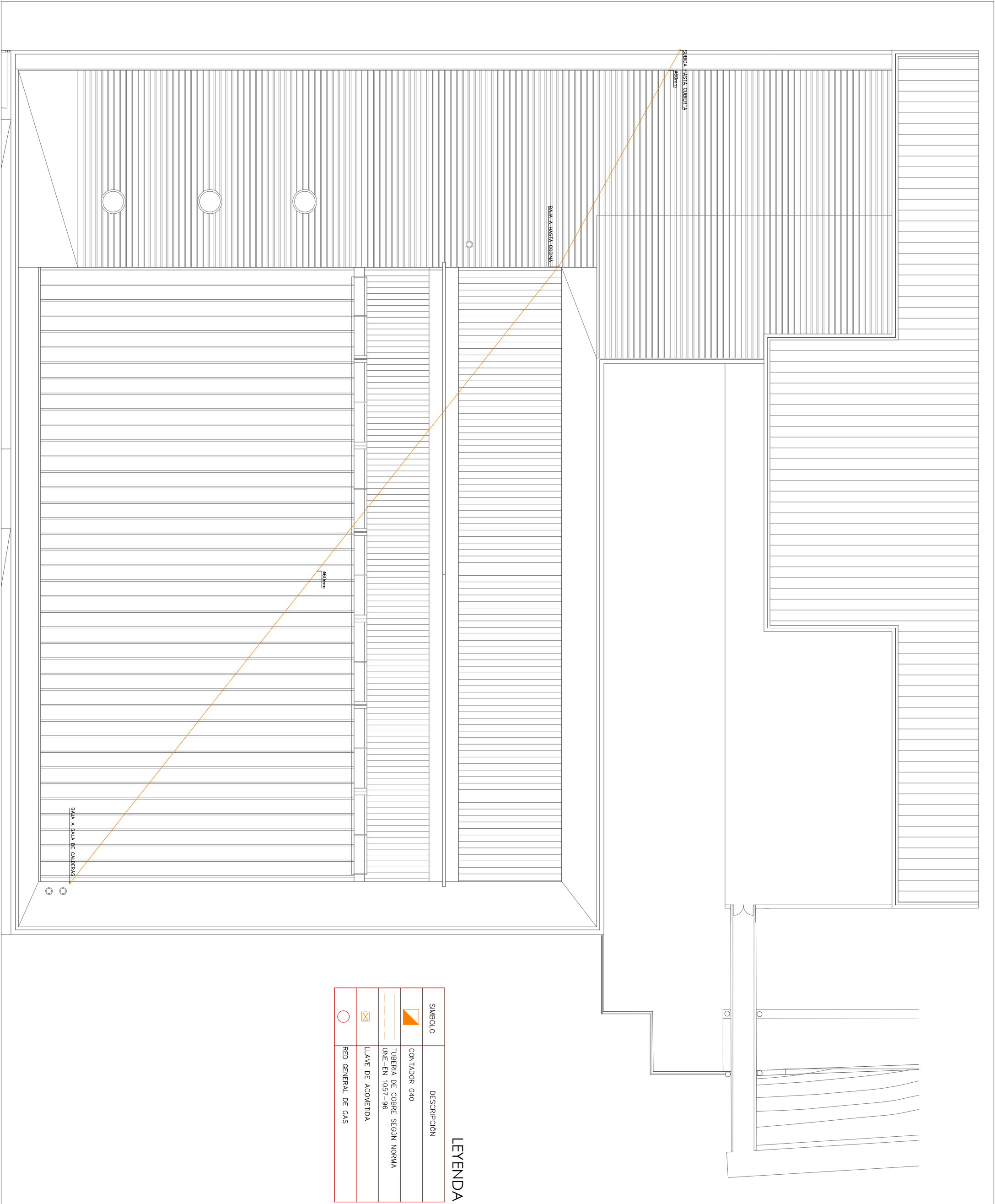
PROYECTO:

INSTALACIÓN DE GAS
PLANTA PRIMERA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

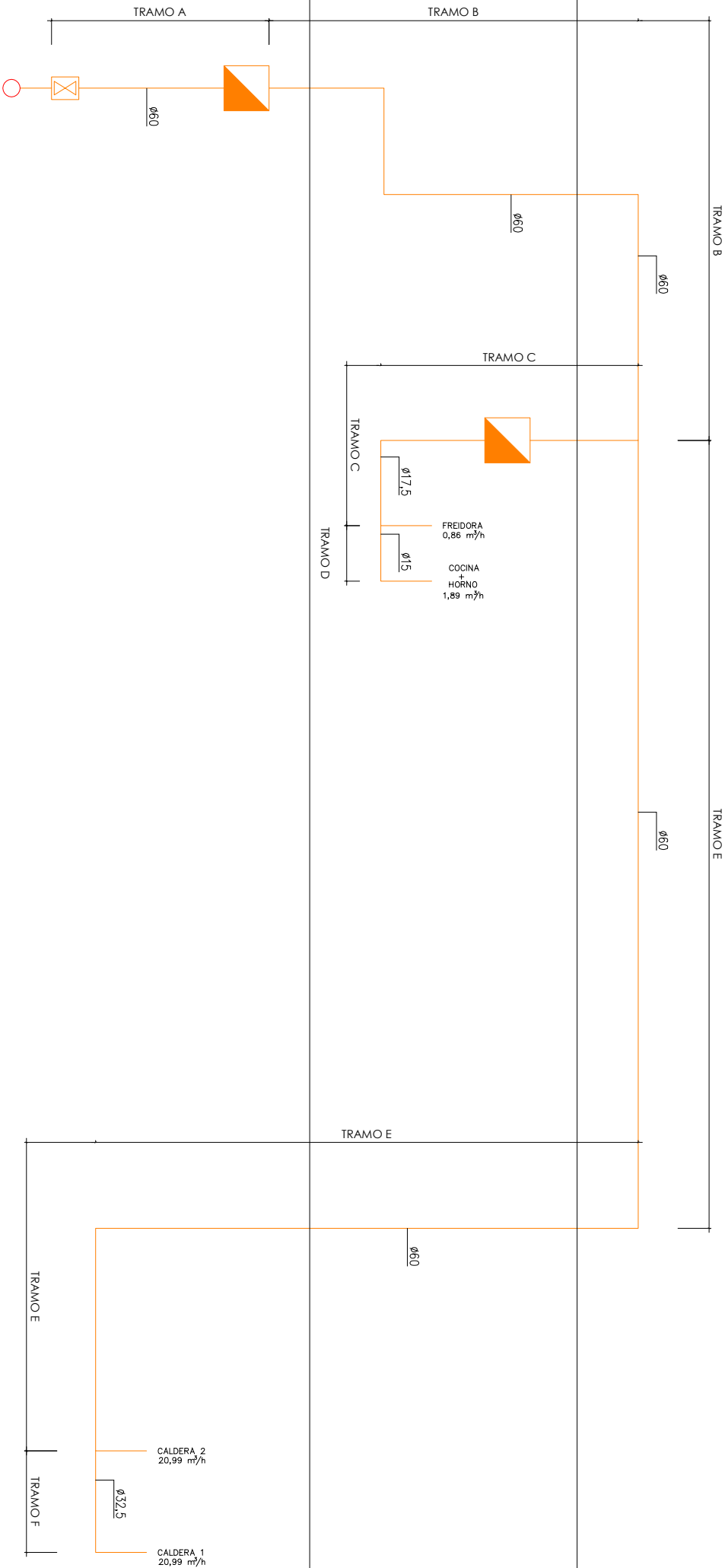
G-3

PROYECTO:
1/200
INSTALACIÓN DE GAS
PLANTA PRIMERA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

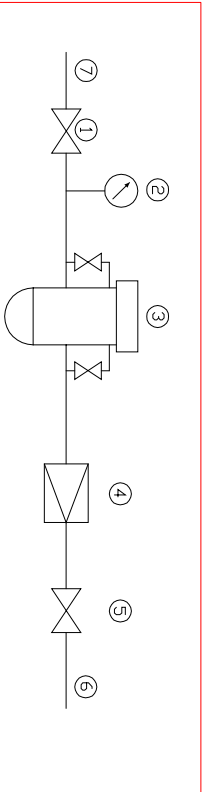
DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





DETALLE. ARMARIO DE REGULACIÓN A50

CLOSET

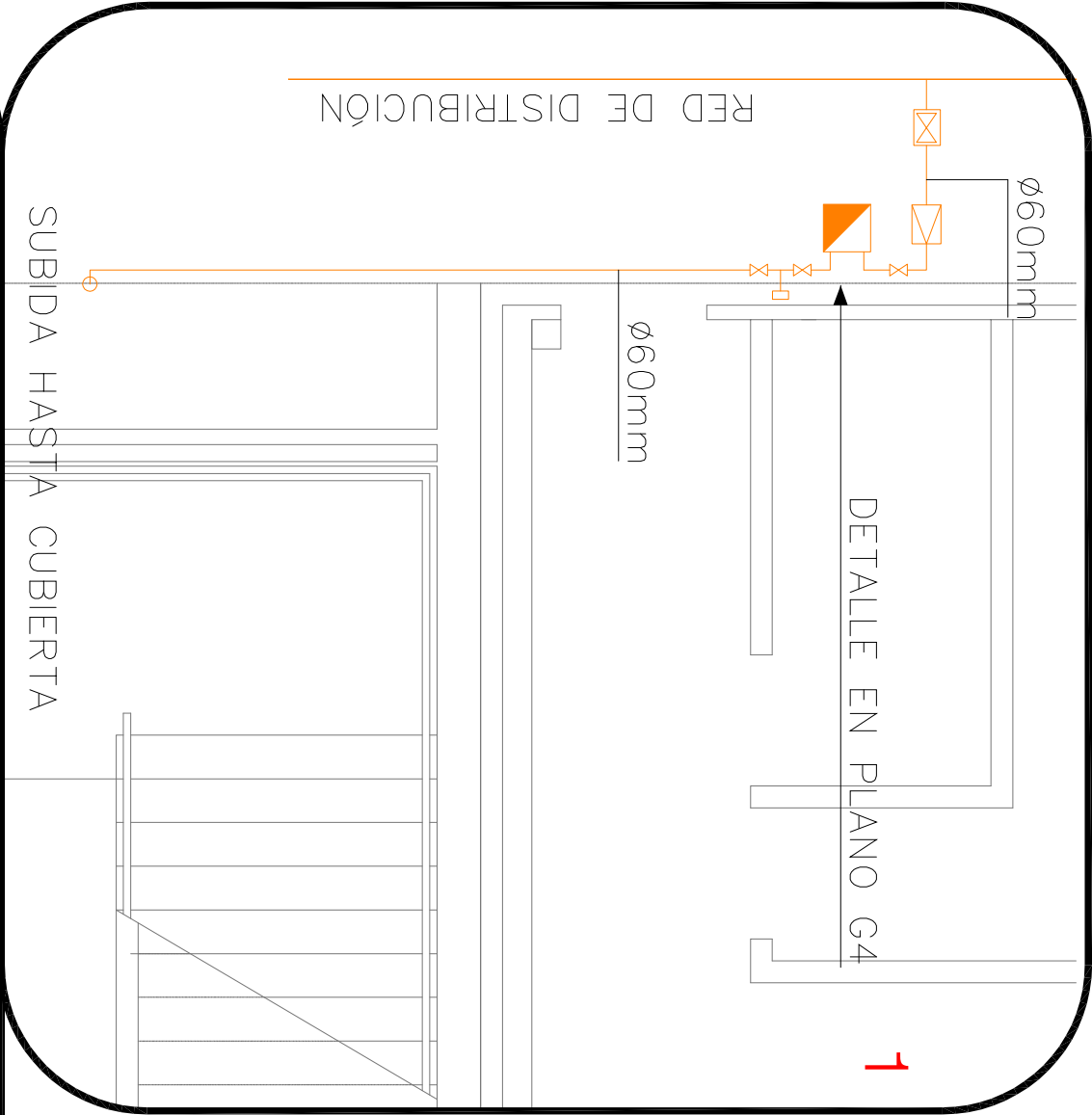


- ① LLAVE DE ENTRADA TIPO MONOBLOC
- ② TOMA DE PRESIÓN MPB
- ③ FILTRO
- ④ REGULADOR
- ⑤ LLAVE SALIDA OBTURADOR
- ⑥ CONEXIÓN SALIDA $\phi 65$, CU
- ⑦ CONEXIÓN ENTRADA $\phi 60$, CU

TRAMO	CAUDAL (m³/h)	LONGITUD REAL (m)	LONGITUD EQUIVALENTE (m)	PERDIDA DE CARGA (mm.c.a)	DIAMETRO (ϕ)
A	43,36	3,25	3,90	15	60
B	43,36	24,43	29,32	15	60
C	2,75	6,82	8,18	15	17,5
D	1,89	0,80	0,96	15	15
E	31,49	60,03	72,04	15	60
F	20,99	1,46	1,75	15	32,5

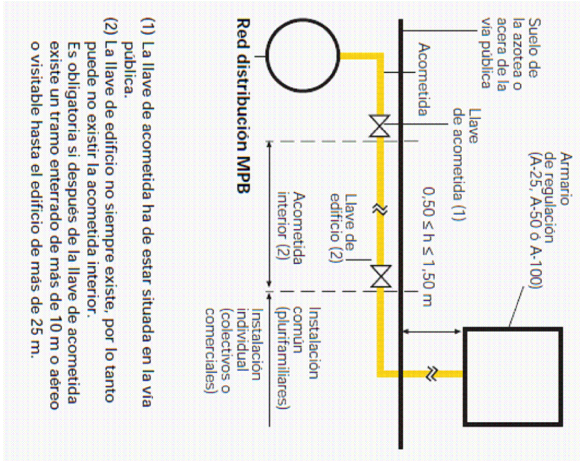
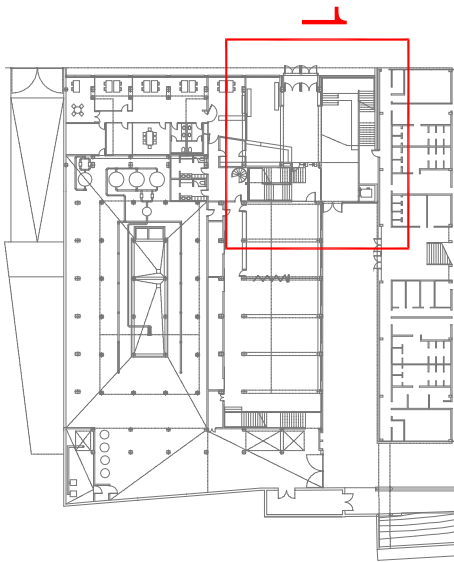
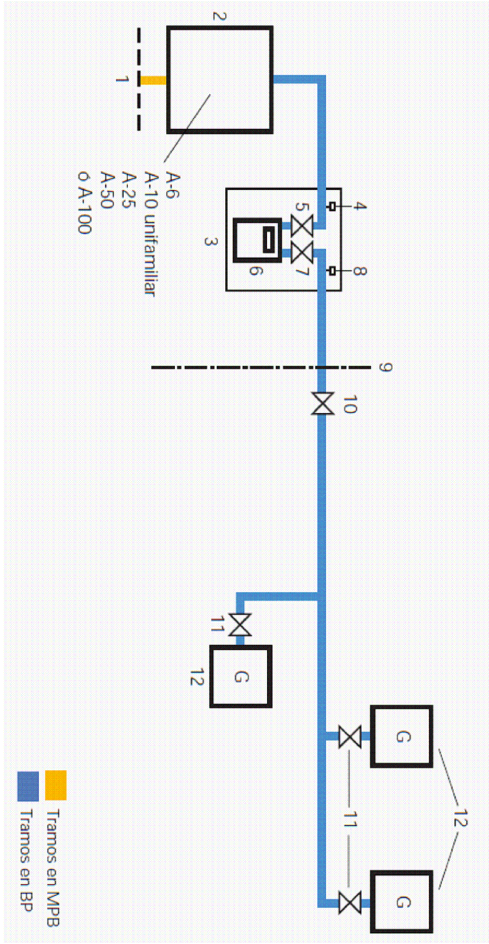
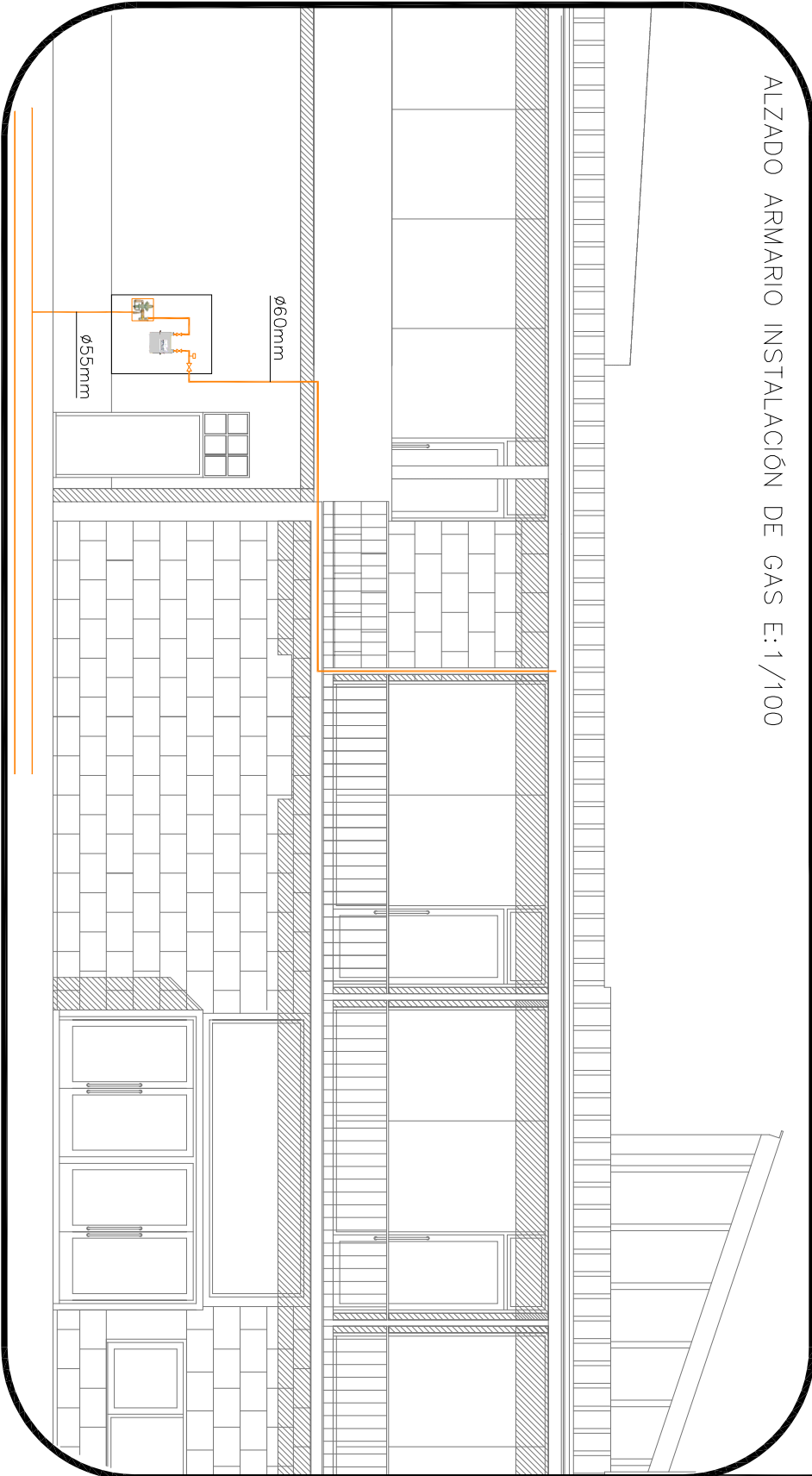
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CONTADOR G40
	TUBERÍA DE COBRE SEGÚN NORMA UNE-EN 1057-96
	LLAVE DE ACOMETIDA
	RED GENERAL DE GAS



SUBIDA HASTA CUBIERTA

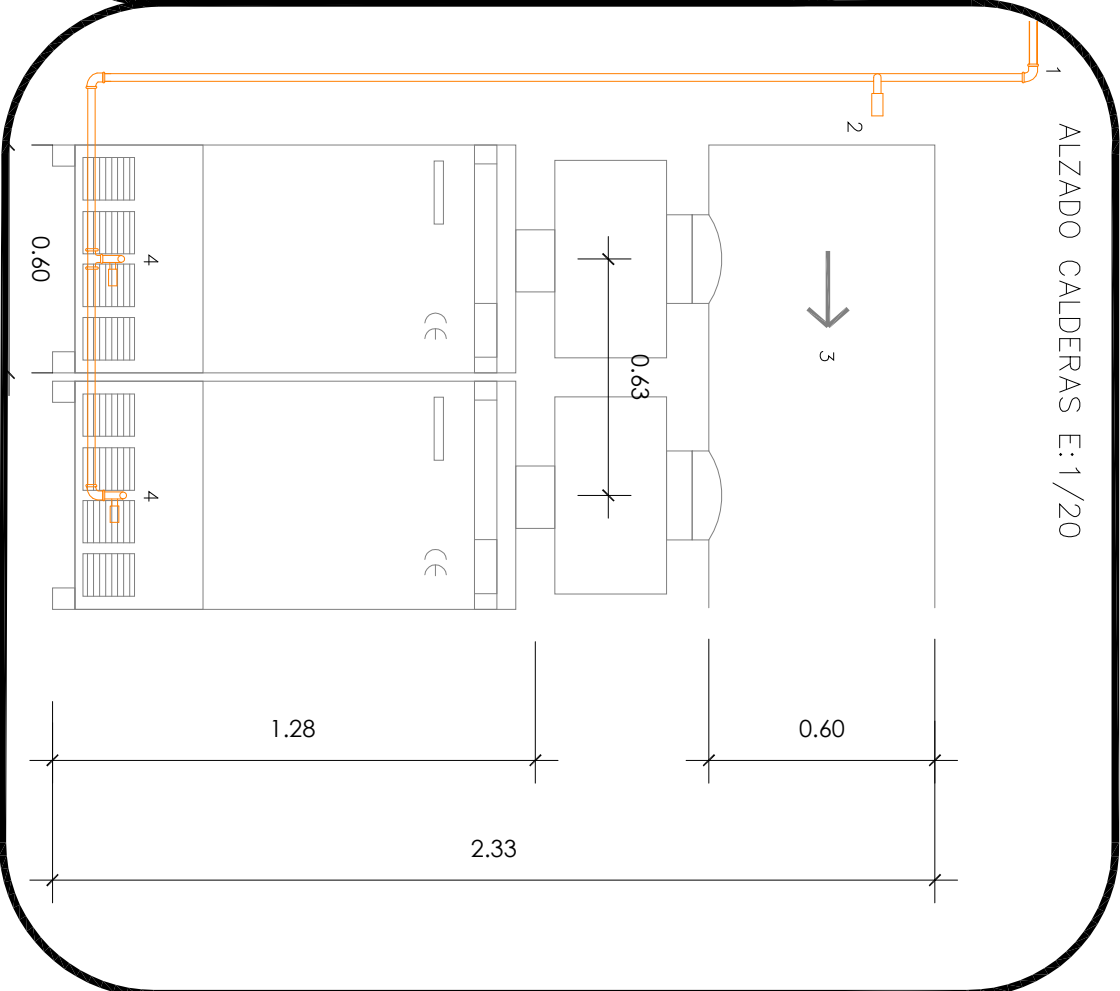
ALZADO ARMARIO INSTALACIÓN DE GAS E:1/100



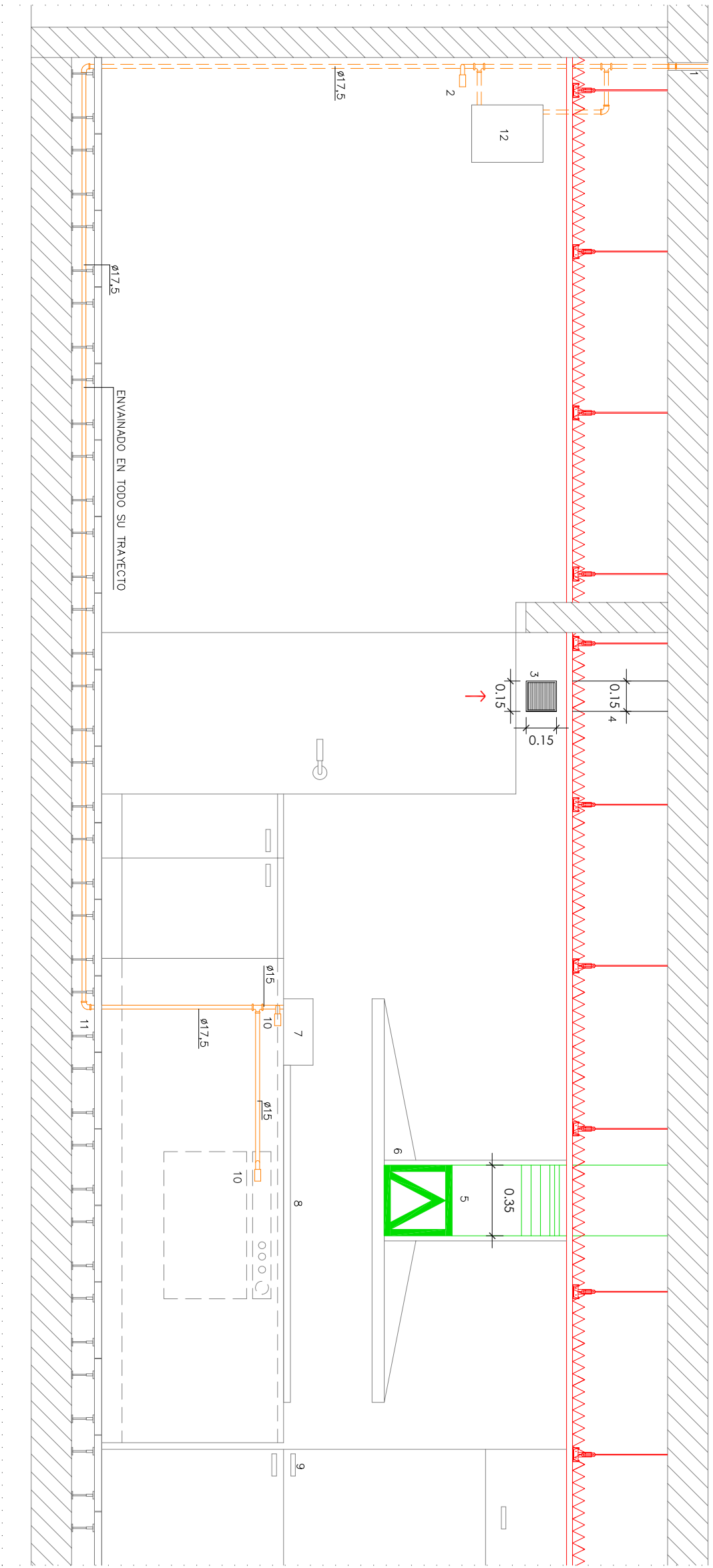
Diseño tipo para armario de regulación situado en fachada o azotea con llave de acometida en vía pública

- LEYENDA
- 1. PASAMUROS
 - 2. LLAVE DE CORTE DE LOCAL
 - 3. SALIDA DE HUMOS
 - 4. CONDUCTO DE EXTRACCIÓN

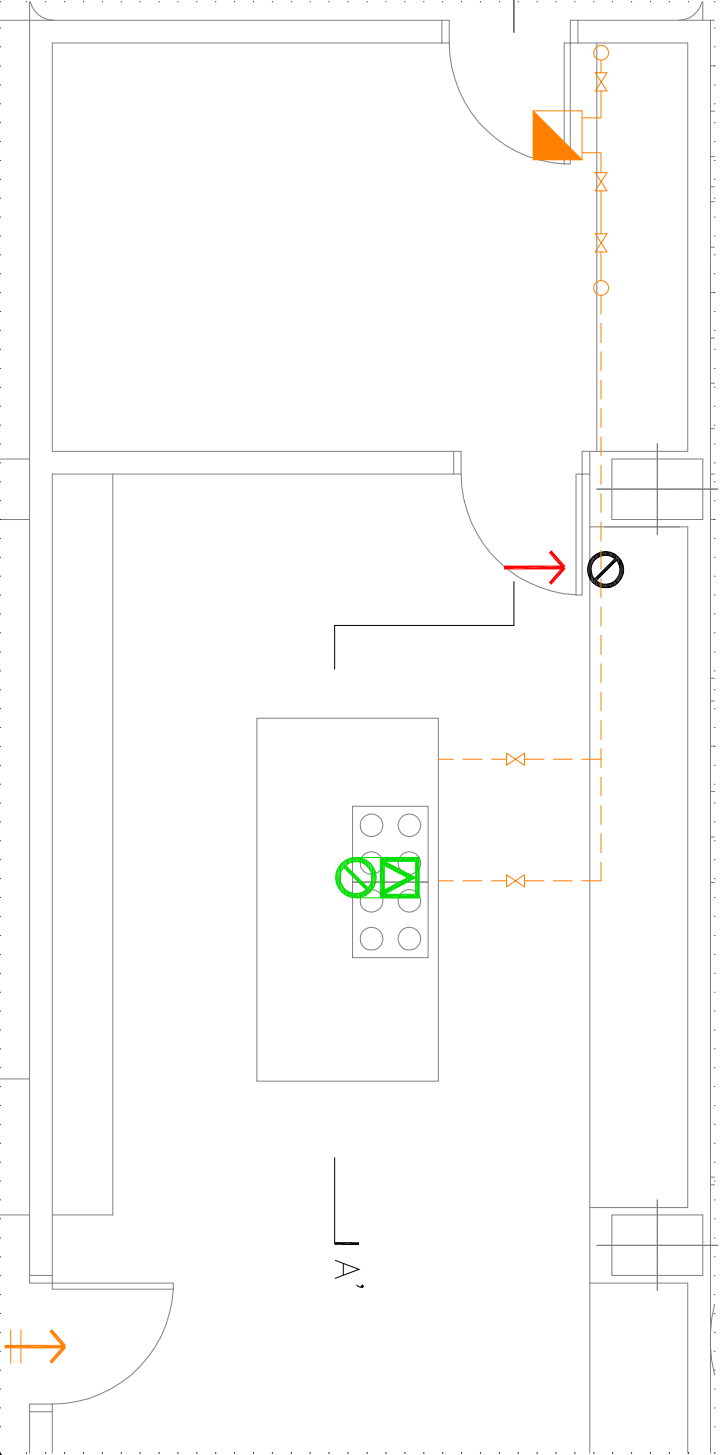
LEYENDA	LEYENDA
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	REGULADOR DE PRESIÓN A50
	LLAVE DE CORTE
	CONTADOR G40
	TUBERÍA DE COBRE SEGÚN NORMA UNE-EN 1057-96
	LLAVE DE ACOMETIDA
	TOMA DE PRESIÓN



SECCIÓN A-A' BAR-CAFETERIA E: 1/25



PLANTA BAR-CAFETERIA E: 1/50

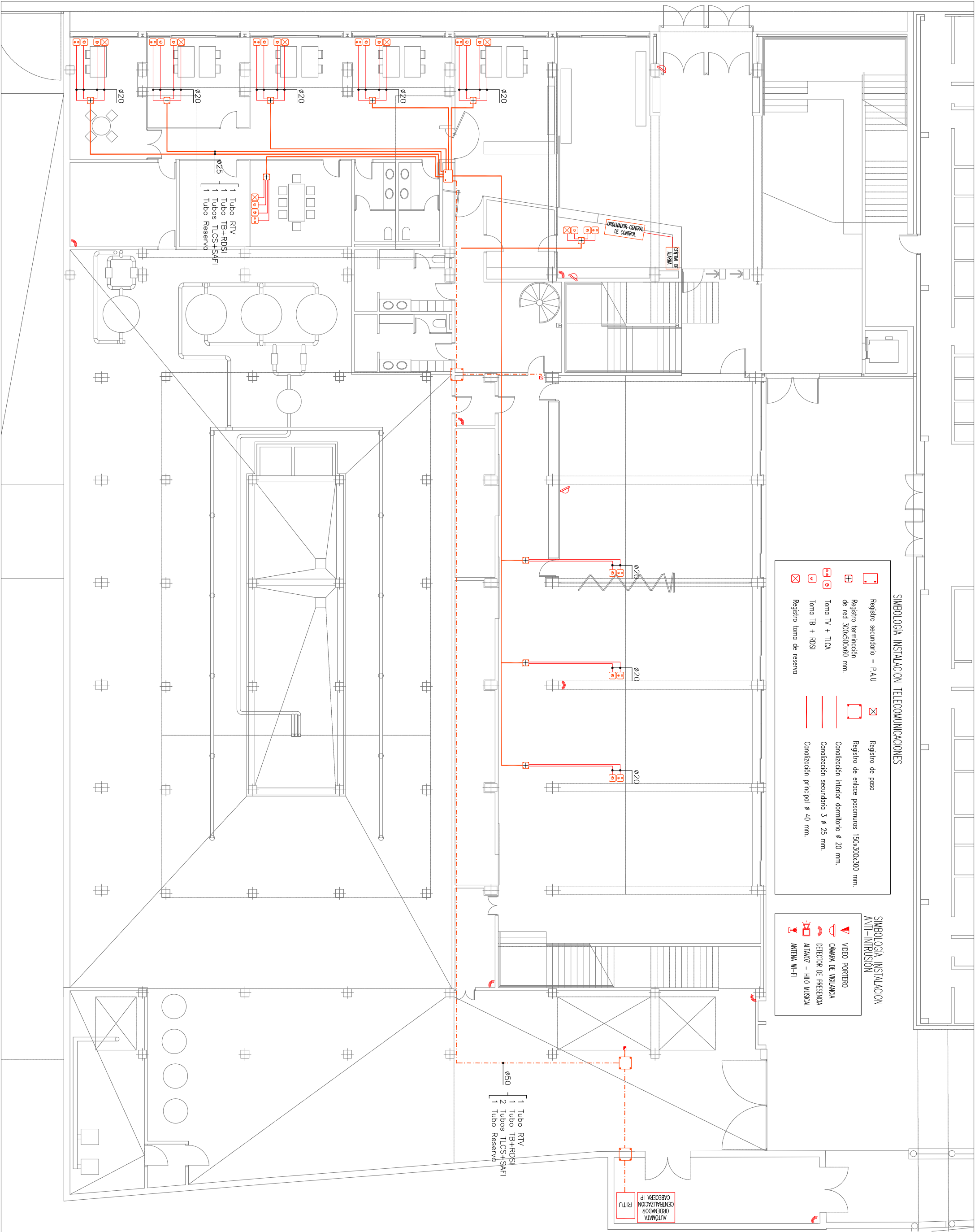


LEYENDA

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. PASAMUROS | 7. FREIDORA |
| 2. LLAVE DE CORTE DE LOCAL | 8. COCINA + HORNO |
| 3. REJILLA DE EXTRACCIÓN | 9. NEVERA |
| 4. CONDUCTO DE EXTRACCIÓN | 10. LLAVE DE CONEXIÓN DEL APARATO |
| 5. EXTRACTOR | 11. SUELO TÉCNICO |
| 6. CAMPANA EXTRACTORA | 12. CONTADOR |

- EXTRACTOR MECÁNICO.
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN 350mm. ACERO GALVANIZADO.
- ABERTURA DE PASO, ESPACIO EXISTENTE ENTRE PUERTAS Y SUELO.
- OBERTURA DE EXTRACCIÓN.
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE AIRE $q_v > 50 \text{ l/s}$ ($180 \text{ m}^3/\text{h}$).

CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

T-1
S/E

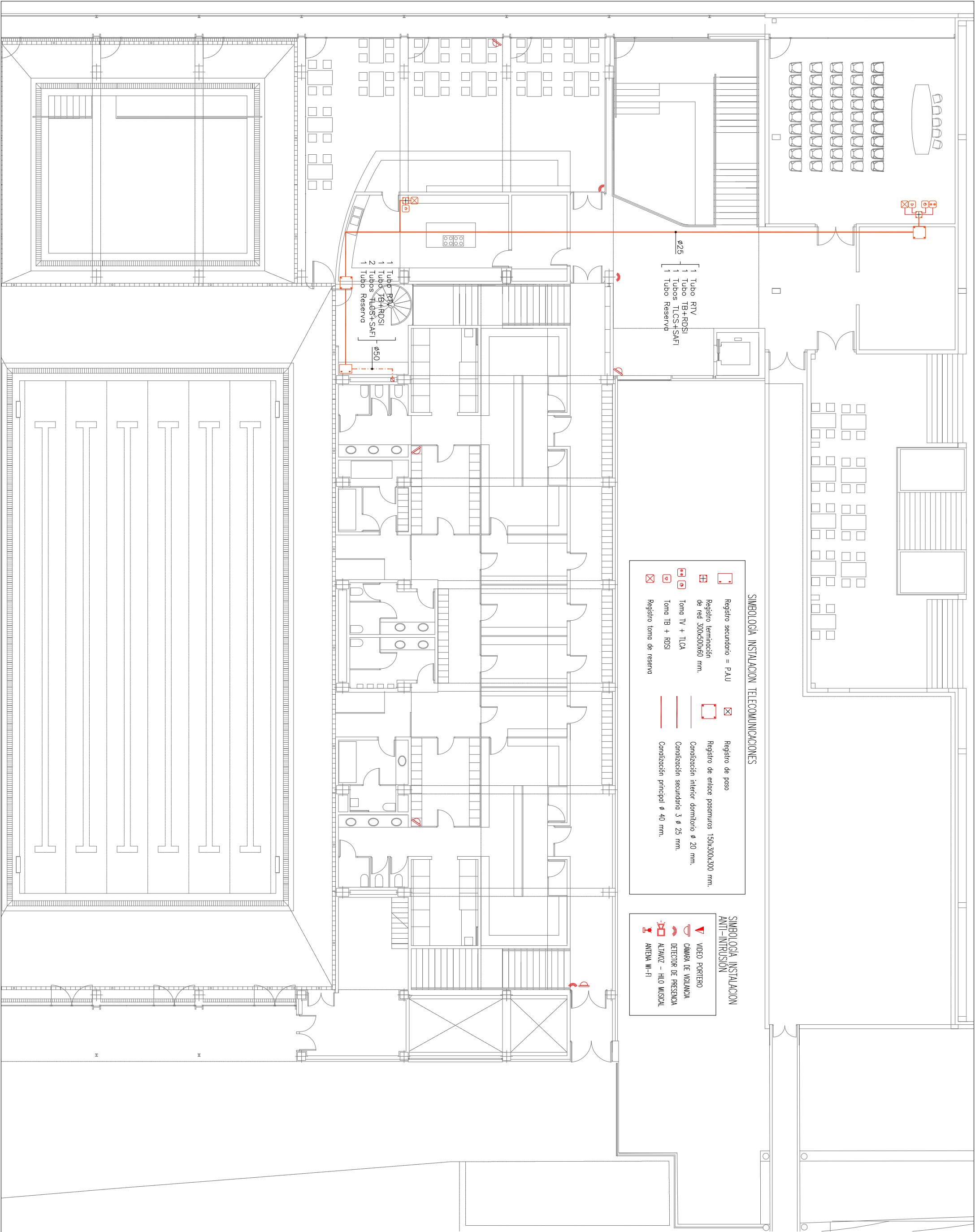
PROYECTE:

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES
PLANTA BAJA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

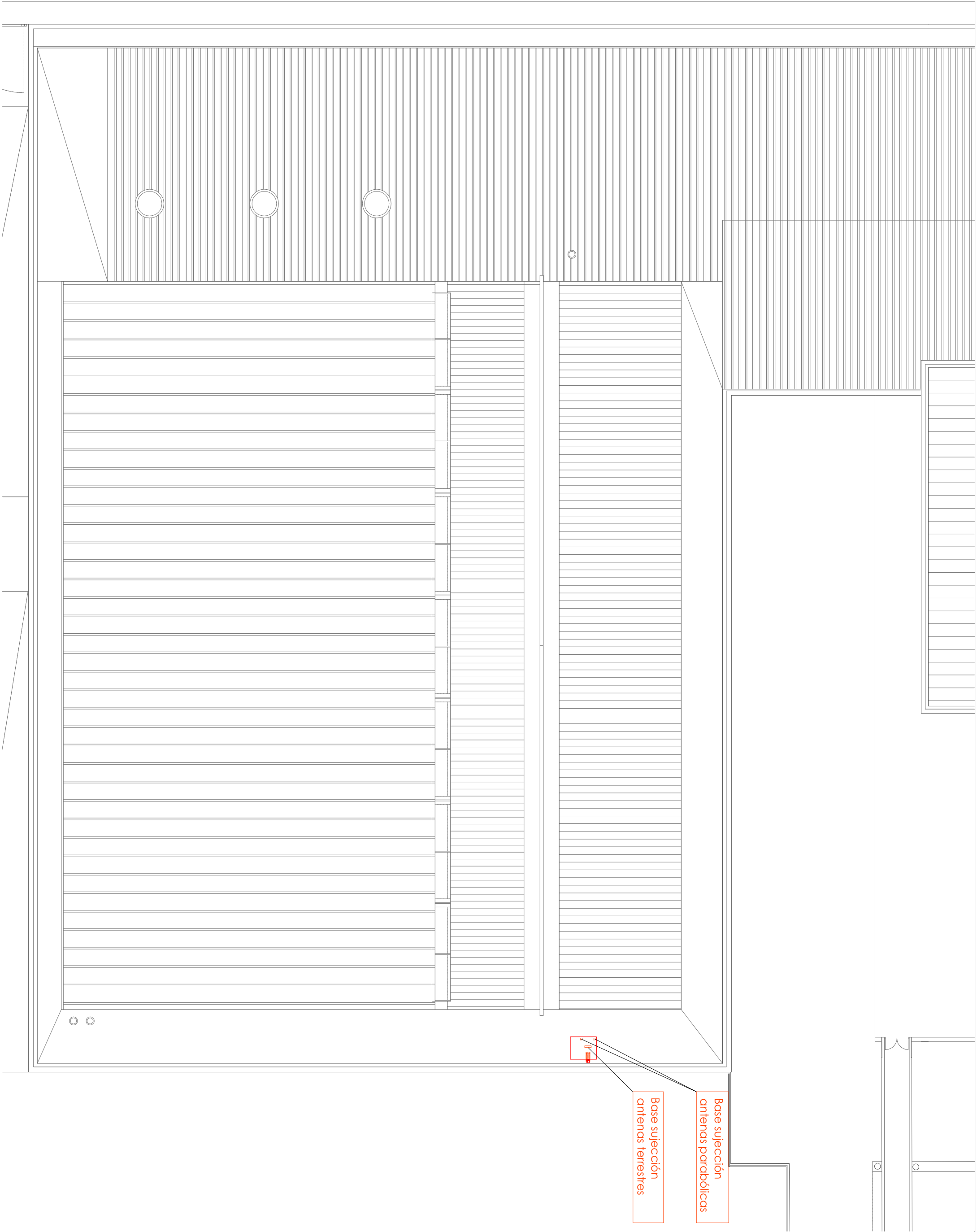
DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

T-3

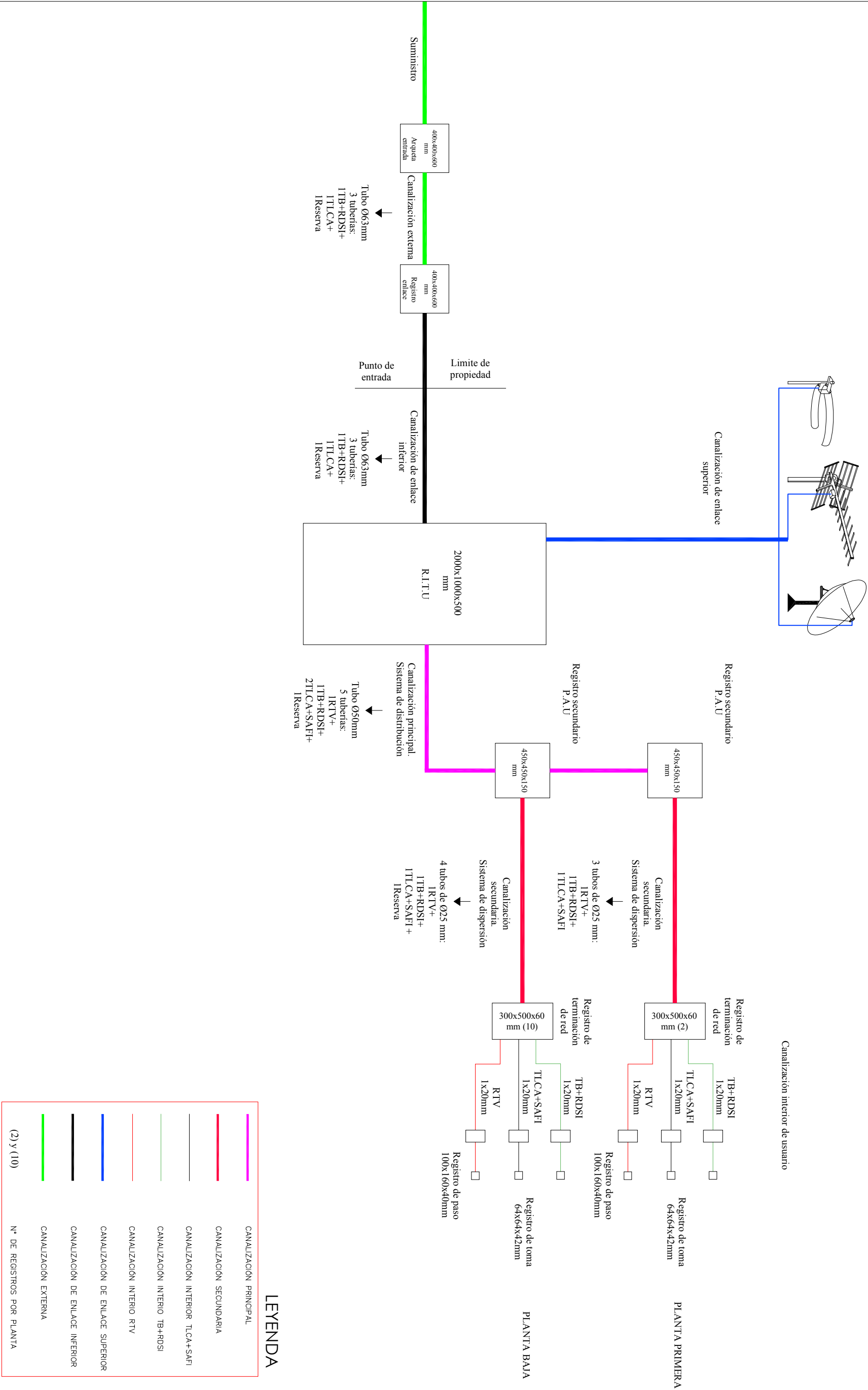
PROYECTO:

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES
PLANTA CUBIERTA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013

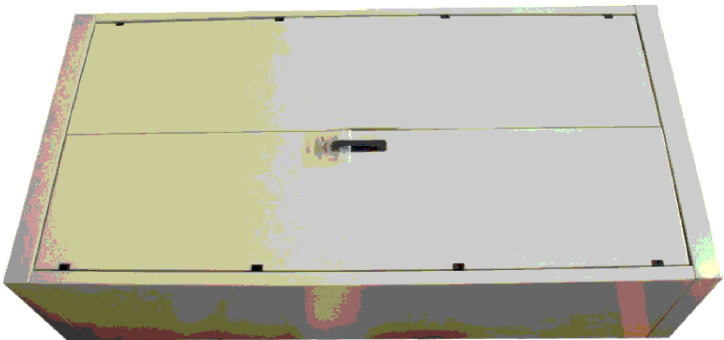




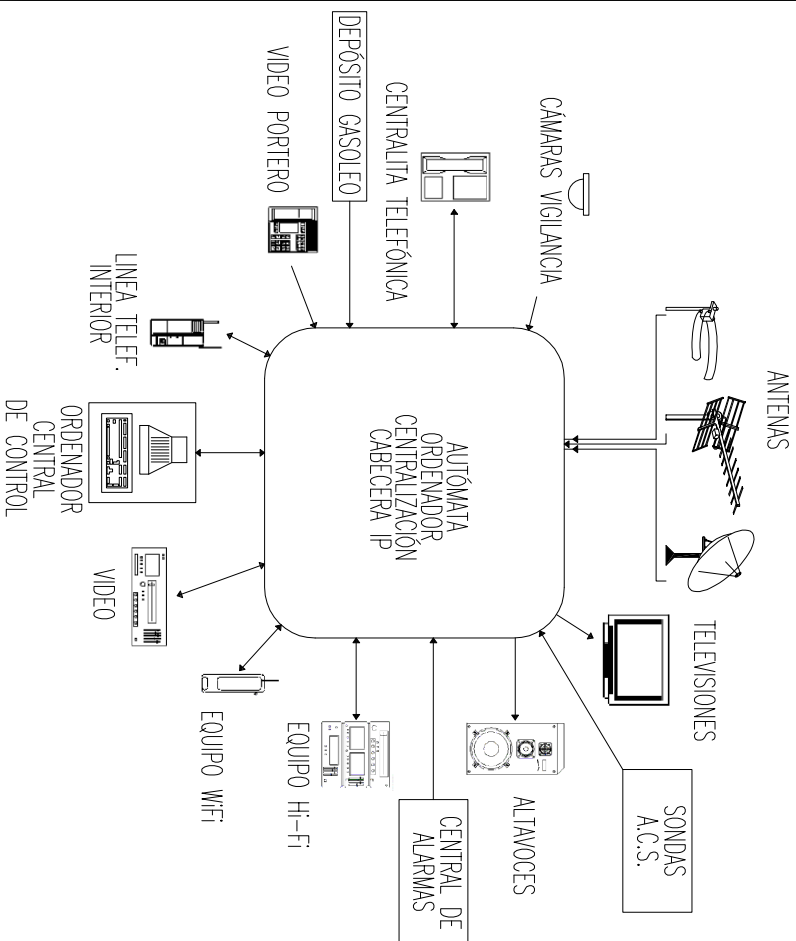
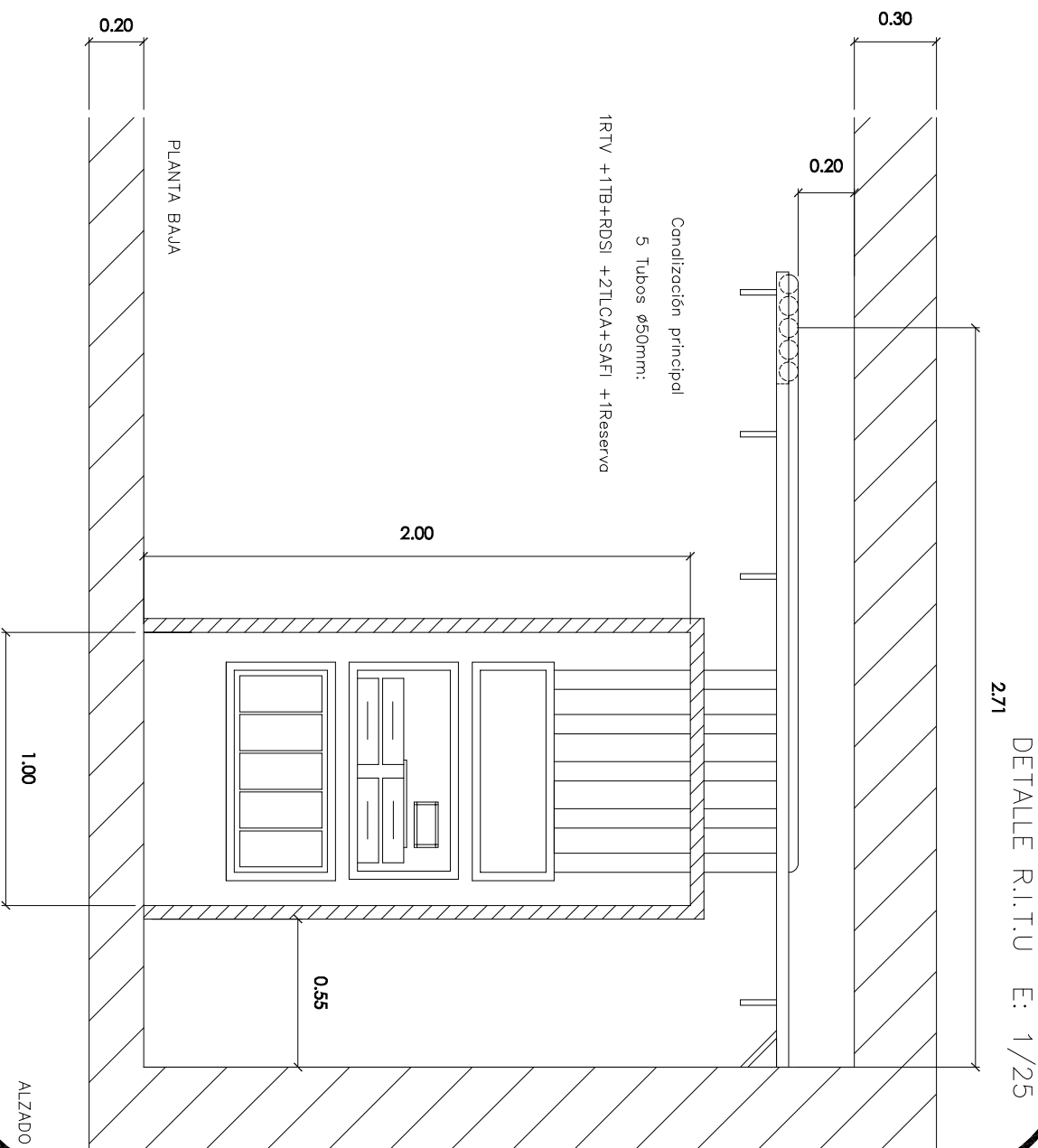
LEYENDA

	CANALIZACIÓN PRINCIPAL
	CANALIZACIÓN SECUNDARIA
	CANALIZACIÓN INTERIOR TLCA+SAFI
	CANALIZACIÓN INTERIOR TB+RDSI
	CANALIZACIÓN INTERIO RTV
	CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR
	CANALIZACIÓN DE ENLACE INTERIOR
	CANALIZACIÓN EXTERNA
(2) y (10)	N° DE REGISTROS POR PLANTA

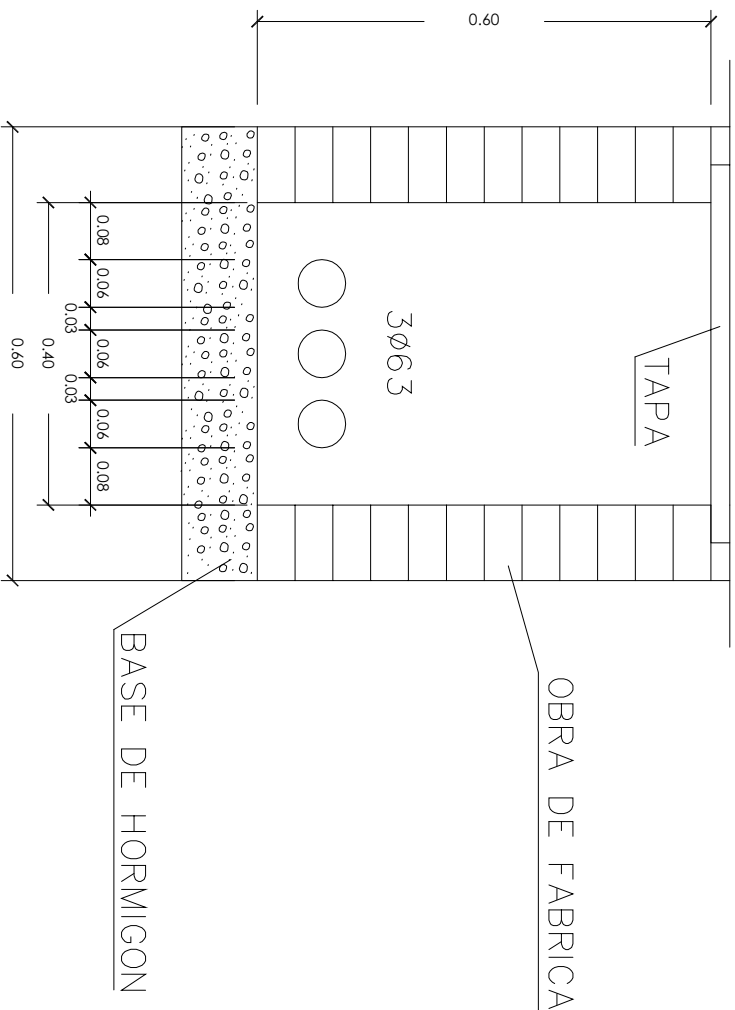




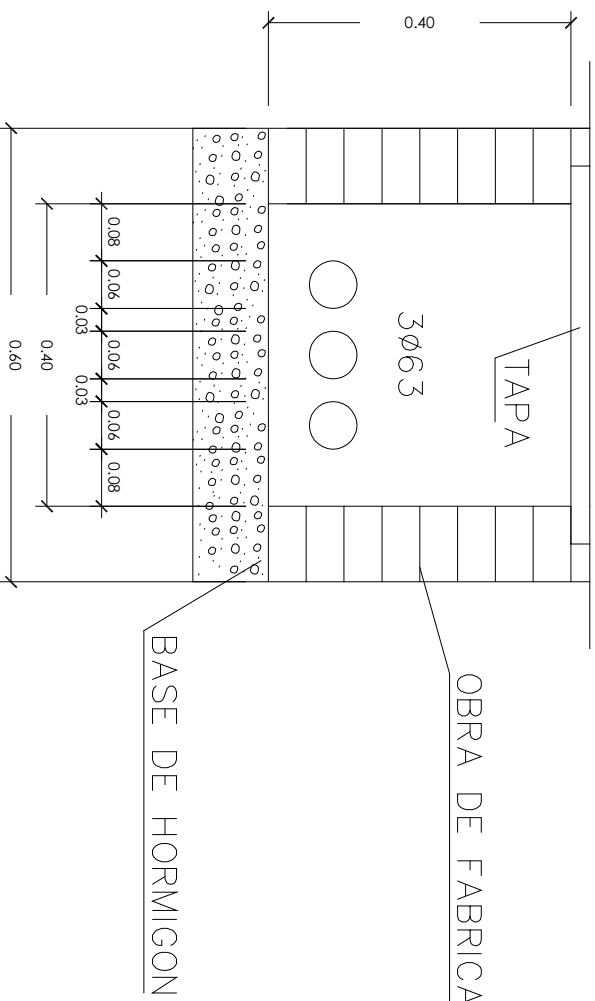
R.I.T.U



ARQUETA DE ENTRADA E:1/10

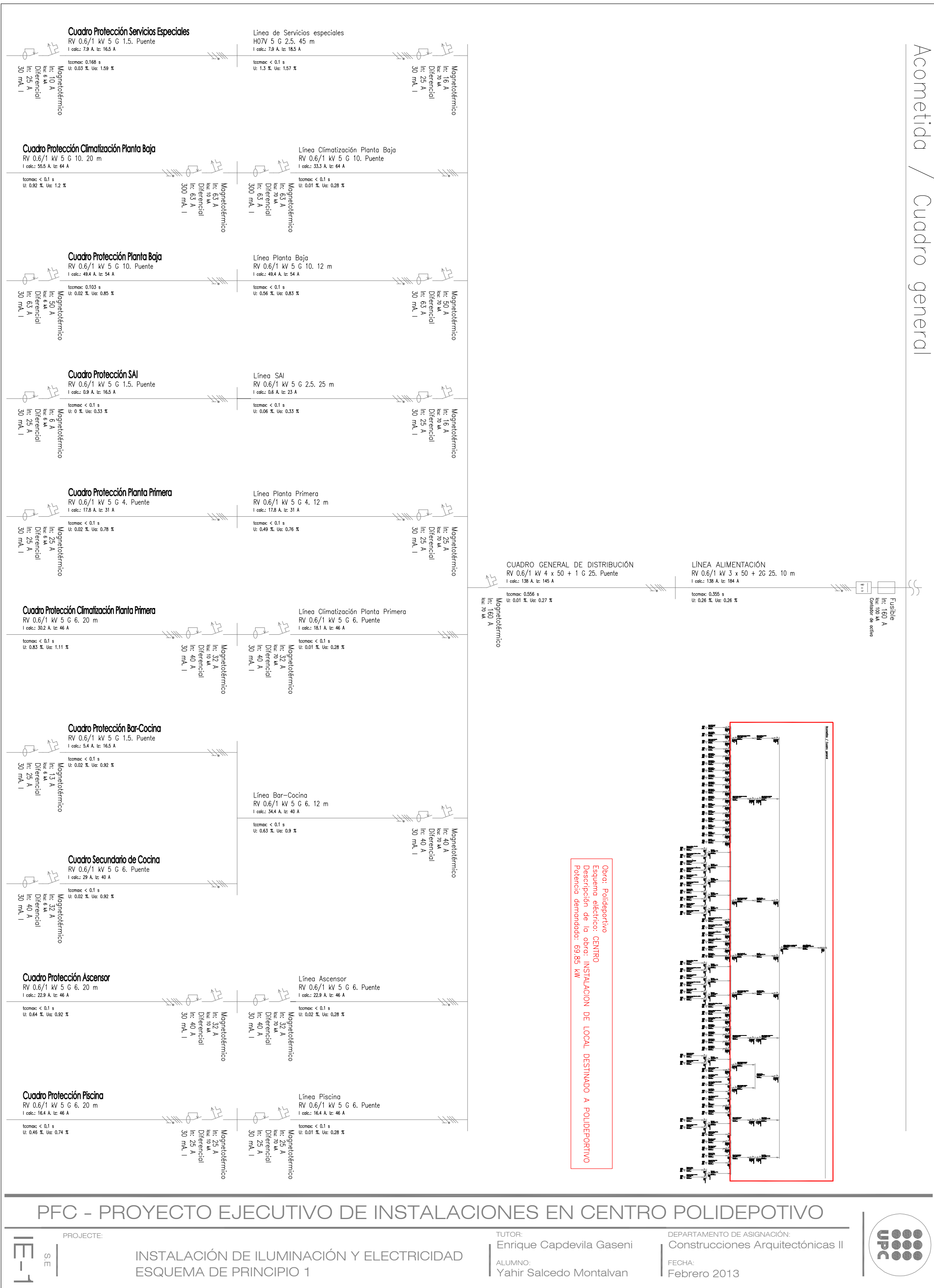


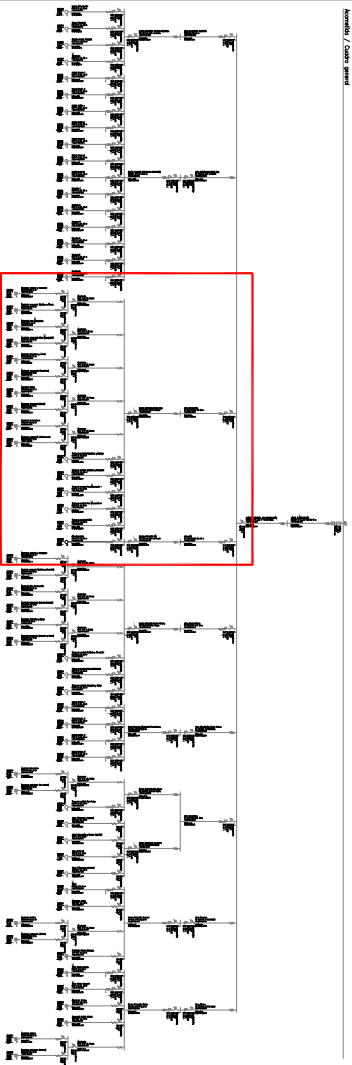
ARQUETA DE REGISTRO E:1/10



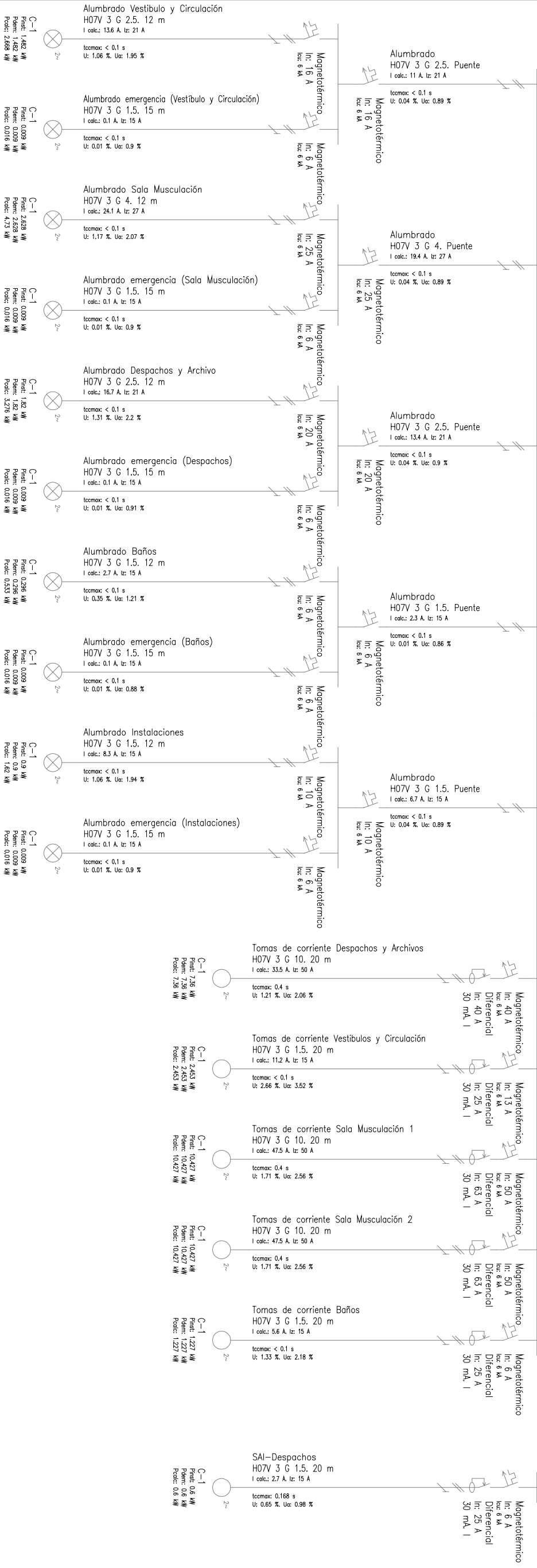
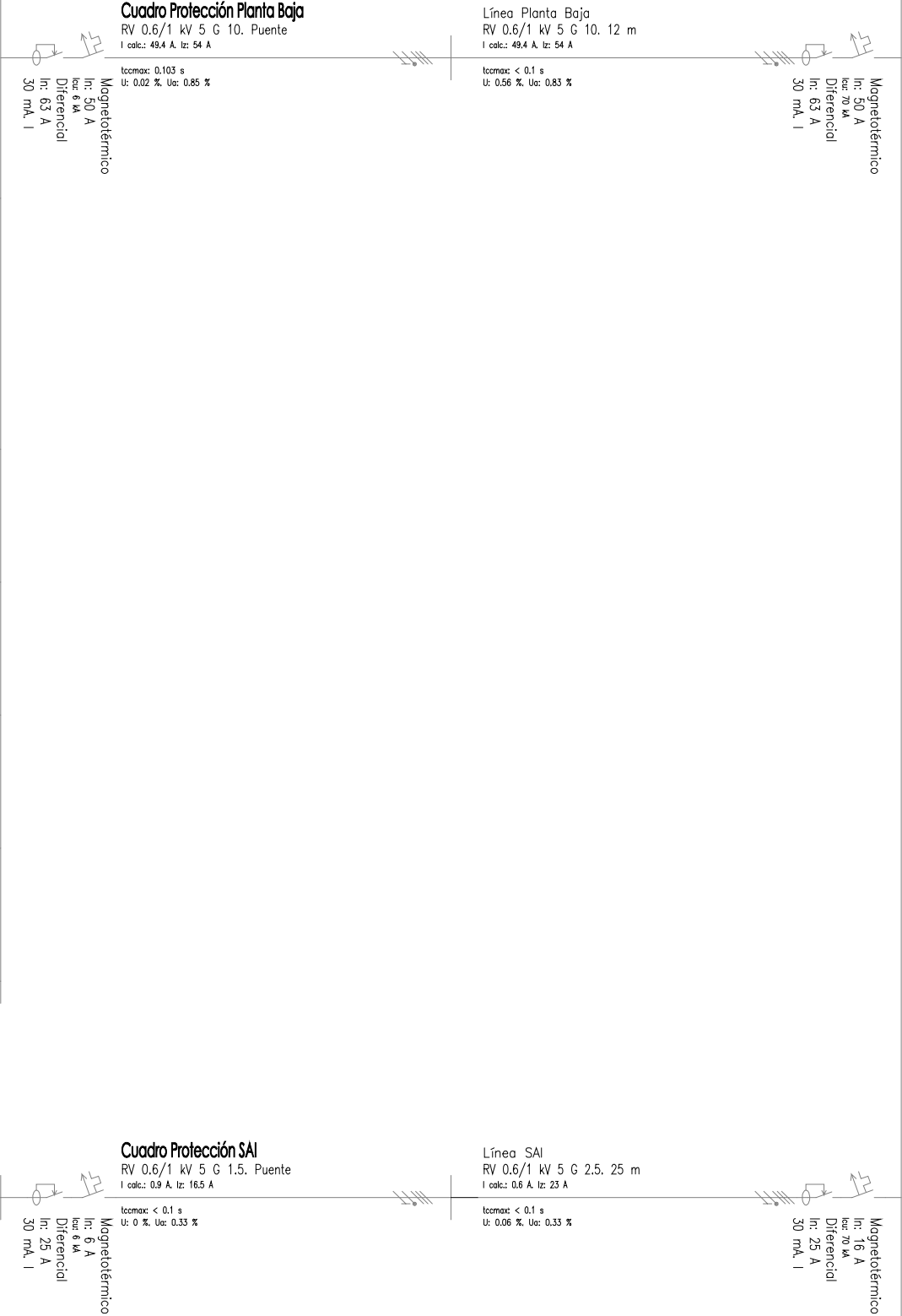
En los casos en que parte de la canalización de enlace sea subterránea, será prolongación de la canalización externa de acuerdo con el apéndice 4 de las especificaciones técnicas.

CAPÍTULO 8. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

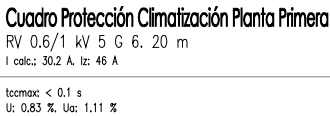
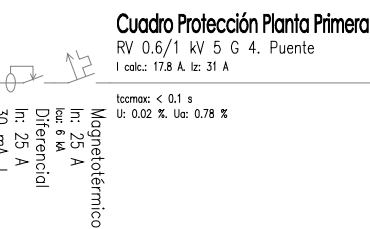


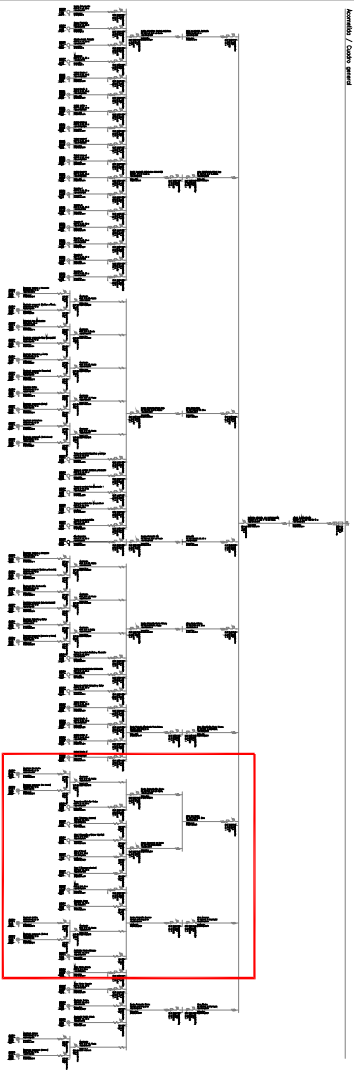


Obra: Polideportivo
Esquema eléctrico: CENTRO
Descripción de la obra: INSTALACION DE LOCAL DESTINADO A POLIDEPORTIVO
Potencia demandado: 69.85 kW



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO





Obra: Polideportivo
Esquema eléctrico: CENTRO
Descripción de la obra: INSTALACION DE LOCAL DESTINADO A POLIDEPORTIVO
Potencia demandada: 69.85 kW

Línea Bar-Cocina
RV 0.6/1 kV 5 G 6. 12 m
I calc.: 34.4 A. Izt: 40 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.63 %. Ua: 0.9 %

Magnetotérmico
In: 40 A
Isc: 70 kA
Diferencial
In: 40 A
30 mA. I

Cuadro Protección Bar-Cocina
RV 0.6/1 kV 5 G 1.5. Puente
I calc.: 5.4 A. Izt: 16.5 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.02 %. Ua: 0.92 %

Magnetotérmico
In: 13 A
Isc: 6 kA
Diferencial
In: 25 A
30 mA. I

Cuadro Secundario de Cocina
RV 0.6/1 kV 5 G 6. Puente
I calc.: 29 A. Izt: 40 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.02 %. Ua: 0.92 %

Magnetotérmico
In: 32 A
Isc: 6 kA
Diferencial
In: 40 A
30 mA. I

Cuadro Protección Ascensor
RV 0.6/1 kV 5 G 6. 20 m
I calc.: 22.9 A. Izt: 46 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.64 %. Ua: 0.92 %

Magnetotérmico
In: 32 A
Isc: 10 kA
Diferencial
In: 40 A
30 mA. I

Línea Ascensor
RV 0.6/1 kV 5 G 6. Puente
I calc.: 22.9 A. Izt: 46 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.02 %. Ua: 0.28 %

Magnetotérmico
In: 32 A
Isc: 70 kA
Diferencial
In: 40 A
30 mA. I

Alumbrado
H07V 3 G 1.5. Puente
I calc.: 9.4 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.05 %. Ua: 0.97 %

Magnetotérmico
In: 13 A
Isc: 6 kA

Magnetotérmico
In: 13 A
Isc: 6 kA

Magnetotérmico
In: 6 A
Isc: 6 kA

Alumbrado Bar-Cocina
H07V 3 G 1.5. 12 m
I calc.: 11.7 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 1.49 %. Ua: 2.46 %

C-1
Prest: 1.272 kW
Pdém: 1.272 kW
Pedic: 2.73 kW

Alumbrado emergencia (Bar-Cocina)
H07V 3 G 1.5. 15 m
I calc.: 0.1 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.01 %. Ua: 0.98 %

C-1
Prest: 0.009 kW
Pdém: 0.009 kW
Pedic: 0.016 kW

Tomas de corriente Bar-Cocina
H07V 3 G 1.5. 20 m
I calc.: 11.2 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 2.66 %. Ua: 3.58 %

C-1
Prest: 2.453 kW
Pdém: 2.453 kW
Pedic: 2.453 kW

Línea 1 (Freidora y Cafetera)
H07V 3 G 2.5. 12 m
I calc.: 18.2 A. Izt: 21 A

tccmax: < 0.1 s
U: 1.6 %. Ua: 2.52 %

C-1
Prest: 4 kW
Pdém: 4 kW
Pedic: 4 kW

Línea 2 (Lavavajilla y Cámara frigorífica)
H07V 3 G 6. 12 m
I calc.: 25.1 A. Izt: 36 A

tccmax: 0.246 s
U: 0.91 %. Ua: 1.83 %

C-1
Prest: 5.5 kW
Pdém: 5.5 kW
Pedic: 5.5 kW

Línea 3 (Horno)
H07V 5 G 4. 12 m
I calc.: 18.7 A. Izt: 24 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.46 %. Ua: 1.38 %

C-1
Prest: 11 kW
Pdém: 11 kW
Pedic: 11 kW

Línea 4 (Campana extractora)
H07V 5 G 1.5. 12 m
I calc.: 3.4 A. Izt: 13.5 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.22 %. Ua: 1.14 %

C-1
Prest: 2 kW
Pdém: 2 kW
Pedic: 2 kW

Motor
H07V 5 G 6. 40 m
I calc.: 26.7 A. Izt: 32 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.14 %. Ua: 1.06 %

Varios
Prest: 11.375 kW
Pdém: 11.375 kW
Pedic: 14.975 kW

Alumbrado Hueco
H07V 3 G 1.5. 12 m
I calc.: 10.5 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 1.35 %. Ua: 2.27 %

C-1
Prest: 1.15 kW
Pdém: 1.15 kW
Pedic: 2.07 kW

Alumbrado Cabina
H07V 3 G 1.5. 12 m
I calc.: 10.5 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 1.35 %. Ua: 2.31 %

C-1
Prest: 1.15 kW
Pdém: 1.15 kW
Pedic: 2.07 kW

Alumbrado emergencia (Cabina)
H07V 3 G 1.5. 15 m
I calc.: 0.1 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 0.01 %. Ua: 0.98 %

C-1
Prest: 0.009 kW
Pdém: 0.009 kW
Pedic: 0.016 kW

Alumbrado Puerta embarque
H07V 3 G 1.5. 12 m
I calc.: 10.5 A. Izt: 15 A

tccmax: < 0.1 s
U: 1.35 %. Ua: 2.27 %

C-1
Prest: 1.15 kW
Pdém: 1.15 kW
Pedic: 2.07 kW

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

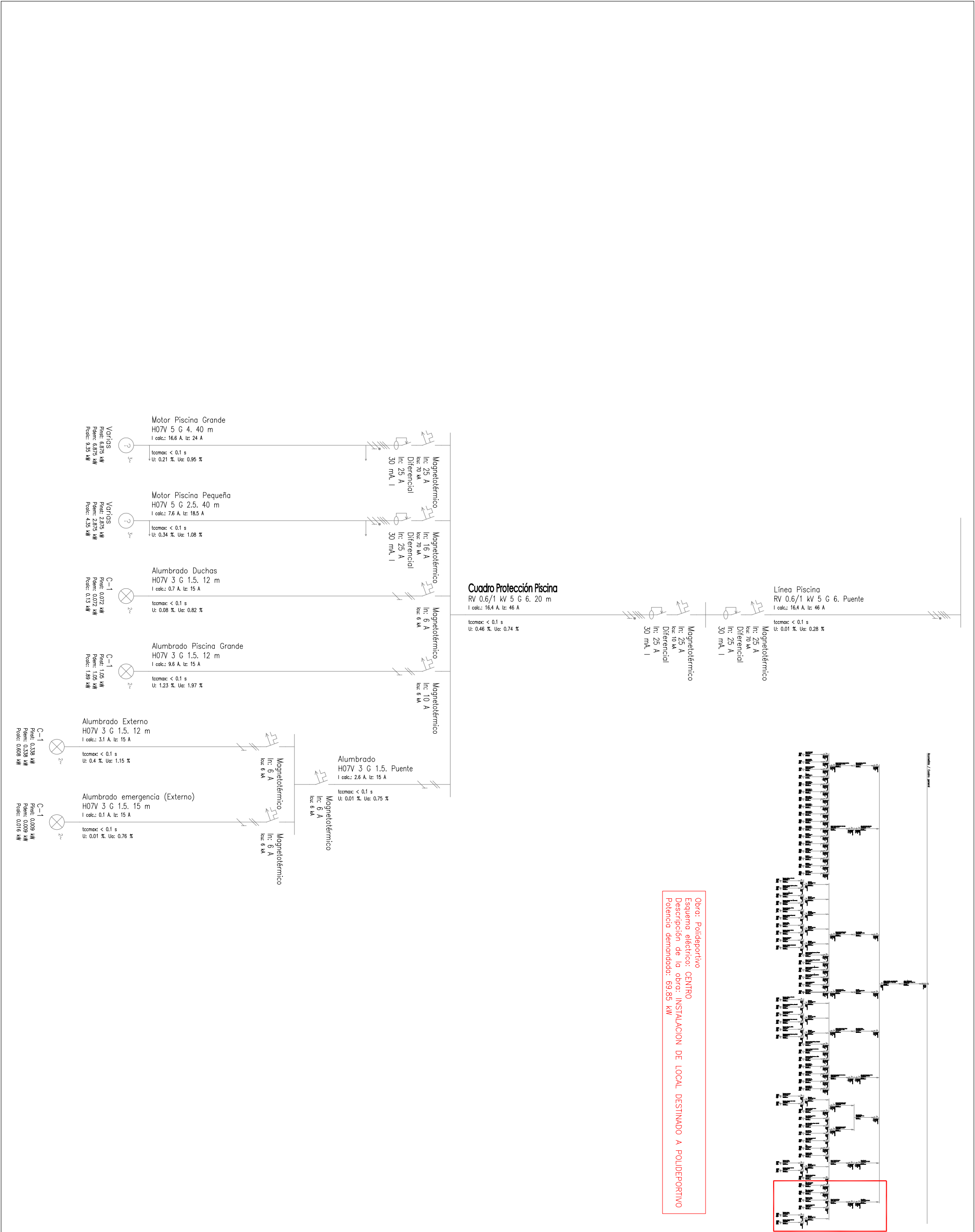
PROYECTE:

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD
ESQUEMA DE PRINCIPIO 5

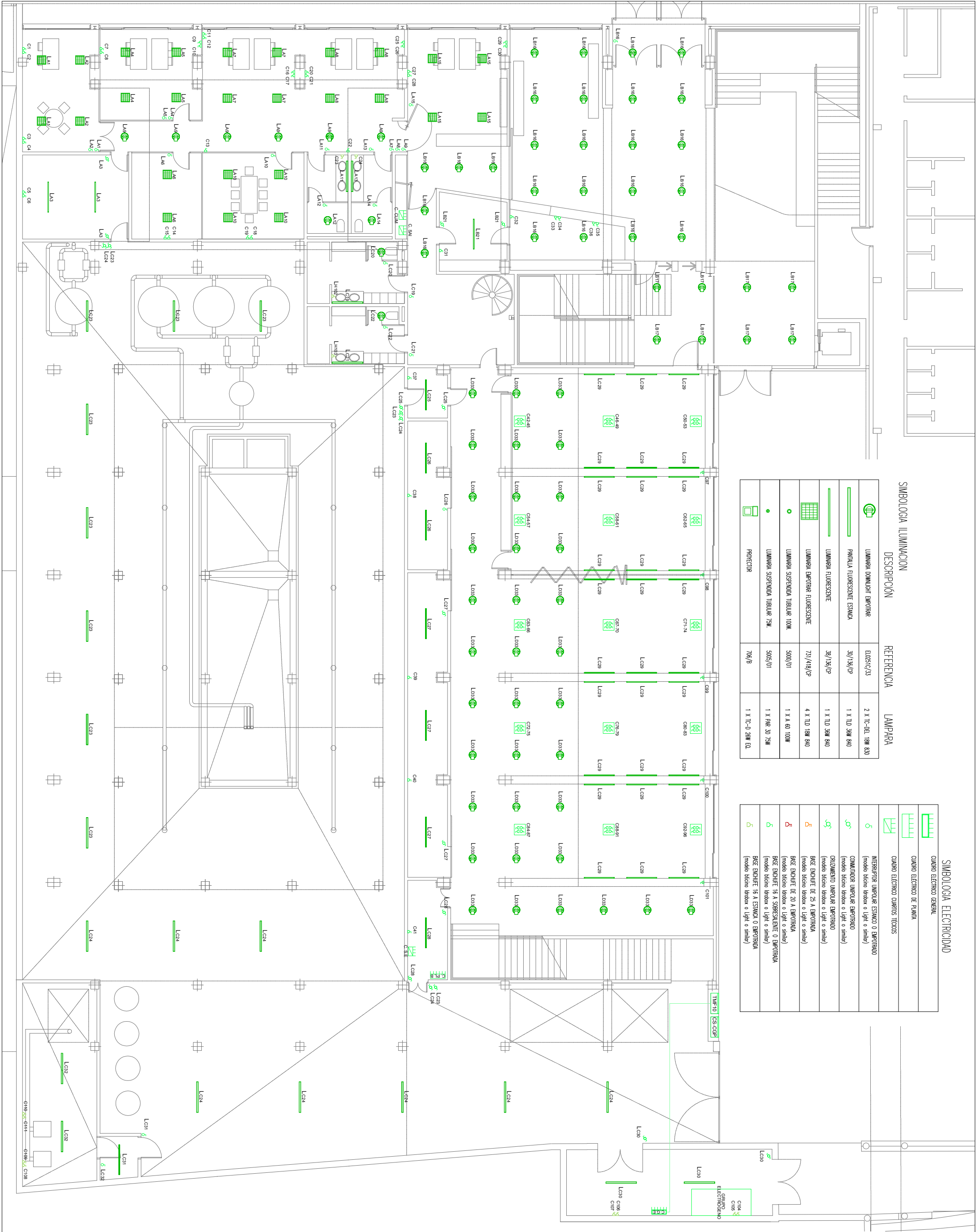
TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO










SIMBOLOGIA ILUMINACION			SIMBOLOGIA ELECTRICIDAD		
DESCRIPCION	REFERENCIA	LAMPARA	CUADRO ELECTRICO GENERAL		
	LUMINARIA DOWNLIGHT EMPOTRADA	EI0251C/33	CUADRO ELECTRICO DE PLANTA		
	PANELA FLUORESCENTE ESTANCA	30/156/CP	CUADRO ELECTRICO CUARTOS TECNICOS		
	LUMINARIA FLUORESCENTE	39/156/CP		INTERFUPOR UNIPOLAR ESTANCO O EMPOTRADO (modelo bifase unipolar o Light o similar)	
	LUMINARIA EMPOTRADA FLUORESCENTE	731/418/CP		COMUNICADOR UNIPOLAR EMPOTRADO (modelo bifase unipolar o Light o similar)	
	LUMINARIA SUSPENDIDA TUBULAR 100W	5000/01		CERQUEJAMENTO UNIPOLAR EMPOTRADO (modelo bifase unipolar o Light o similar)	
	LUMINARIA SUSPENDIDA TUBULAR 75W	5005/01		BASE ENCHUFE DE 20 A EMPOTRADA (modelo bifase unipolar o Light o similar)	
	PROTECTOR	706/B		BASE ENCHUFE DE 25 A EMPOTRADA (modelo bifase unipolar o Light o similar)	
				BASE ENCHUFE DE 16 A SOBRESALIENTE O EMPOTRADA (modelo bifase unipolar o Light o similar)	
				BASE ENCHUFE 16 A ESTANCA O EMPOTRADA (modelo bifase unipolar o Light o similar)	











PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO



SIMBOLOGIA ILUMINACION
DESCRIPCION

DESCRIPCION	REFERENCIA	LAMPARA
	LUMINARIA DOMO LIGHT EMPOTRADA	ELOS/1/33
	PANEL FLUORESCENTE ESTANCA	39/136/CP
	LUMINARIA FLUORESCENTE	39/136/CP
	LUMINARIA EMPOTRADA FLUORESCENTE	73/148/CP
	LUMINARIA SUSPENDIDA TUBULAR 100W	5000/01
	LUMINARIA SUSPENDIDA TUBULAR 70W	5005/01
	PROTECTOR	706/B

SIMBOLOGIA ELECTRICIDAD
DESCRIPCION

DESCRIPCION	REFERENCIA
	CUADRO ELECTICO GENERAL
	CUADRO ELECTICO DE PLANTA
	CUADRO ELECTICO CUARTOS TECHOS
	INTERRUPTOR UNIPOLAR ESTANCO O EMPOTRADO (modelo ultimo derecho o light o similar)
	CONMUTADOR UNIPOLAR EMPOTRADO (modelo ultimo derecho o light o similar)
	CONMUTADOR UNIPOLAR EMPOTRADO (modelo ultimo derecho o light o similar)
	BASE ENCHUFE DE 25 A EMPOTRADA (modelo ultimo derecho o light o similar)
	BASE ENCHUFE DE 20 A EMPOTRADA (modelo ultimo derecho o light o similar)
	BASE ENCHUFE 16 A SOBRESALIENTE O EMPOTRADA (modelo ultimo derecho o light o similar)
	BASE ENCHUFE 16 A ESTANCA O EMPOTRADA (modelo ultimo derecho o light o similar)

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

IE-8

1/200

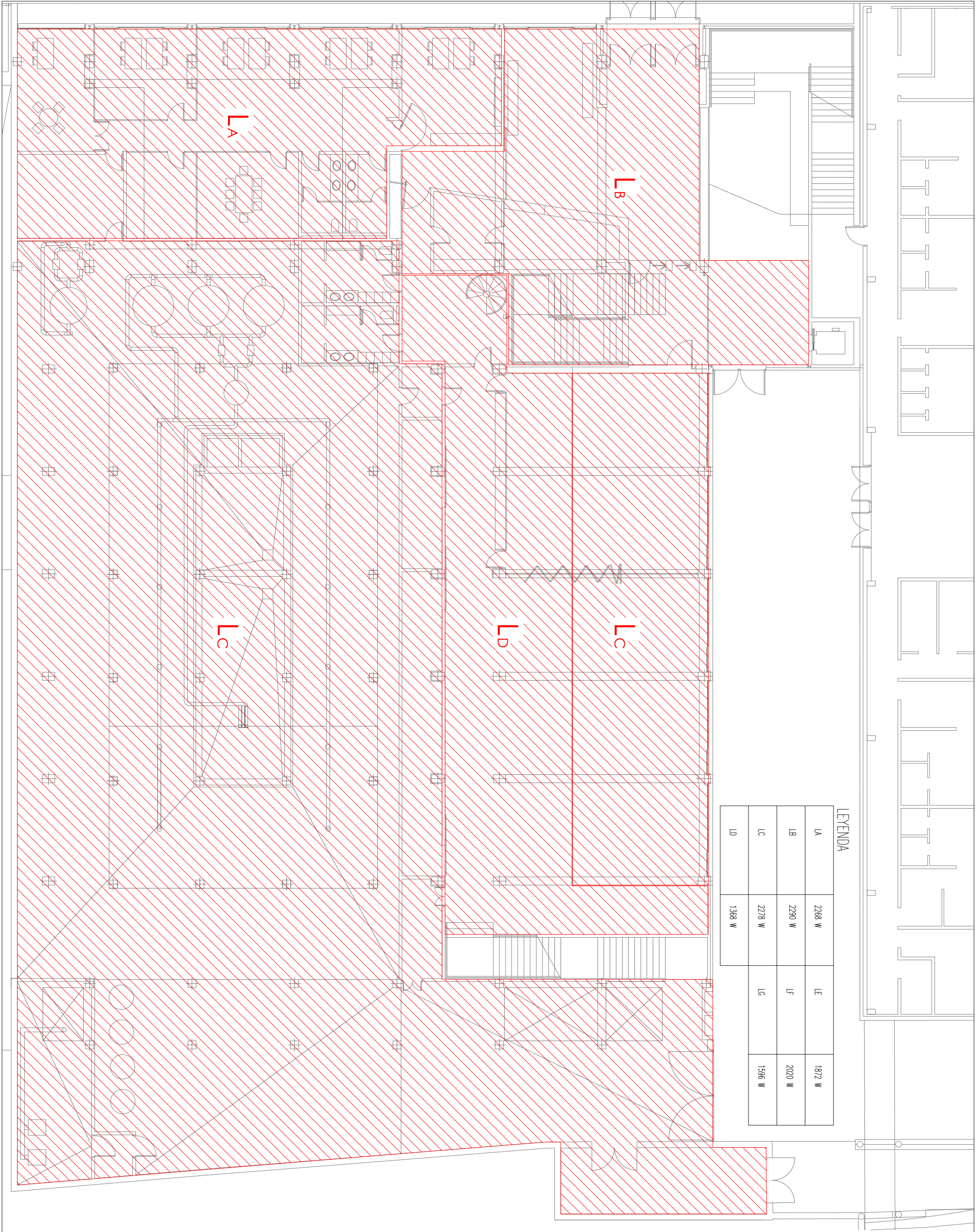
PROYECTO:

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD
PLANTA PRIMERA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





LEYENDA			
LA	2268 W	LE	1872 W
LB	2290 W	LF	2020 W
LC	2278 W	LG	1596 W
LD	1368 W		

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

IE-9

SE

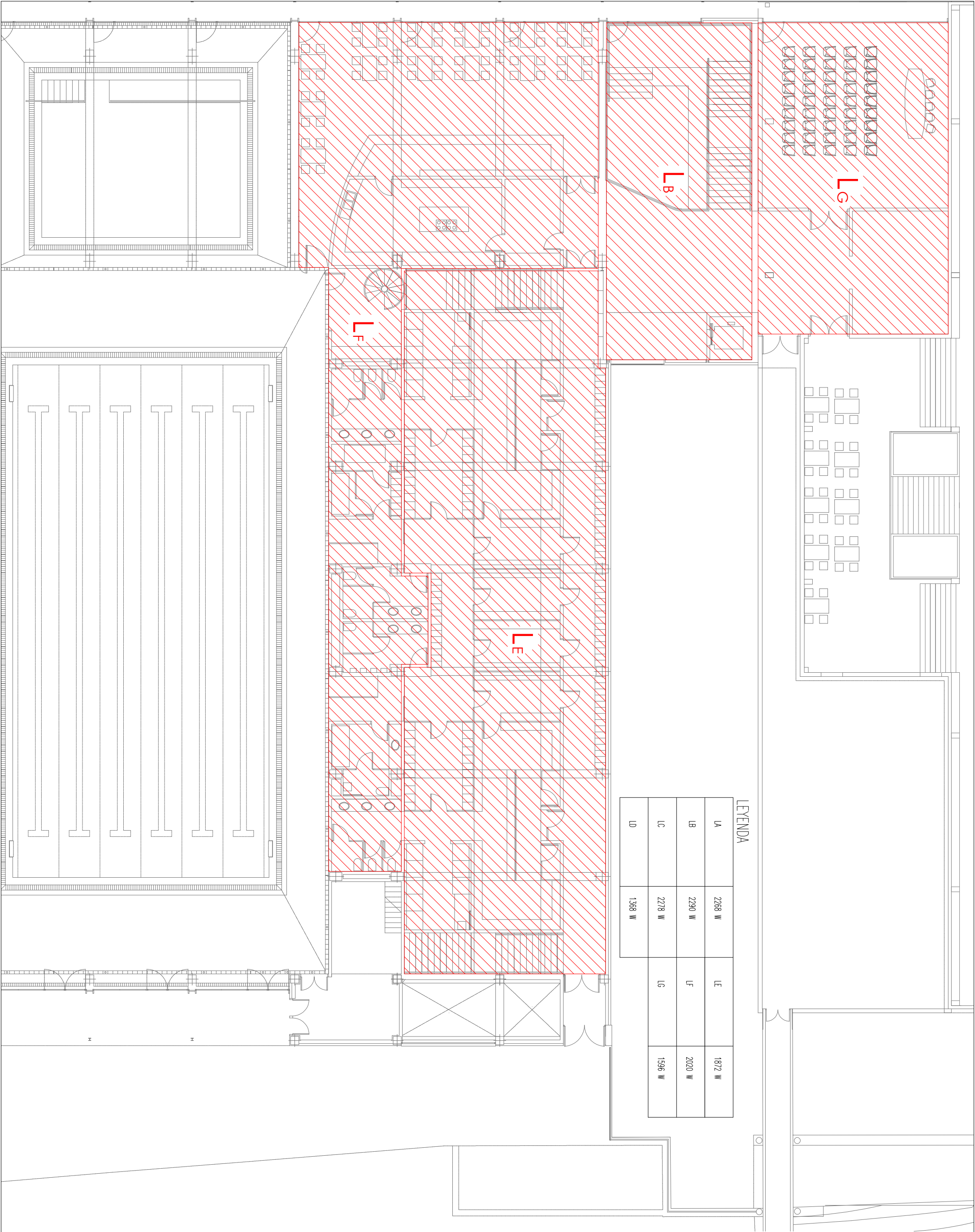
PROYECTO:

DISTRIBUCIÓN DE LÍNEAS DE ILUMINACIÓN
PLANTA PRIMERA

TUTOR:
Enrique Capdevila Gaseni
ALUMNO:
Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:
Construcciones Arquitectónicas II
FECHA:
Febrero 2013





LEYENDA			
LA	2268 W	LE	1872 W
LB	2290 W	LF	2020 W
LC	2278 W	LG	1596 W
LD	1368 W		

PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO

IE10

1/200

PROYECTO:

DISTRIBUCIÓN DE LÍNEAS DE ILUMINACIÓN
PLANTA PRIMERA

TUTOR:

Enrique Capdevila Gaseni

ALUMNO:

Yahir Salcedo Montalvan

DEPARTAMENTO DE ASIGNACIÓN:

Construcciones Arquitectónicas II

FECHA:

Febrero 2013



Diagrama de un sistema de conductos en pared. Se muestran tres conductos cilíndricos instalados en una pared inclinada. Cada conducto está sujeto por una abrazadera metálica. Una línea punteada indica el perfil de la pared. Las etiquetas incluyen: 'CONDUCTOS EN PARED' (verticalmente), 'ABRAZADERA' (verticalmente), y 'PERFIL' (verticalmente).

The image contains two sets of technical drawings, labeled 'DETALLE A' and 'DETALLE B', showing the construction details of a portable bandstand's support structure.

DETALLE A: SOPORTE A TECHO PARA BANDEJA PORTACABLE
 This detail shows the connection between a roof support and a portable tray. It includes a cross-section of a roof beam labeled 'SOPORTE DE TECHO TIPO OMEGA DE ACERO INOXIDABLE'. A threaded rod, labeled 'BARRA ROSCADA ϕ 1/2"', passes through the beam and a tray labeled 'SOPORTE DE TECHO DE ACERO INOXIDABLE PARA BANDEJA'. The rod is secured with a 'TUERCA DE ACERO INOXIDABLE ϕ 1/2"', a 'TUERCA Y ARANDELA' (washer and nut), and an 'ARANDELA DE PRESION ϕ 1/2"'. The entire assembly is fastened to the tray with 'FIJACIÓN DE ACERO INOXIDABLE CON TORNILLO, TUERCA Y ARANDELA' (stainless steel fastening with screw, nut, and washer).

DETALLE B: SOPORTE A PARED PARA BANDEJA PORTACABLE
 This detail shows the connection between a wall support and a portable tray. It includes a cross-section of a wall support labeled 'SOPORTE DE PARED DE ACERO INOXIDABLE PARA BANDEJA'. A threaded rod, labeled 'BARRA ROSCADA ϕ 1/2"', passes through the support and a tray labeled 'SOPORTE DE TECHO DE ACERO INOXIDABLE PARA BANDEJA'. The rod is secured with a 'TUERCA DE ACERO INOXIDABLE ϕ 1/2"', a 'TUERCA Y ARANDELA' (washer and nut), and an 'ARANDELA DE PRESION ϕ 1/2"'. The entire assembly is fastened to the tray with 'FIJACIÓN DE ACERO INOXIDABLE CON TORNILLO, TUERCA Y ARANDELA' (stainless steel fastening with screw, nut, and washer).

ELABORACIÓN CON ARANDELA DE PRESIÓN Y TUERCA DE ACERO INOXIDABLE

Diagrama de la entrada frontal de la bandeja portacables. Se muestran dos configuraciones de la bandeja portacables:

- Configuración superior: La bandeja portacables está en posición horizontal. El conector (COINTE PLASTICO) está en posición vertical. El soporte de conducto (SOPORTE DE CONDUCTO) está en posición horizontal.
- Configuración inferior: La bandeja portacables está inclinada. El conector (COINTE PLASTICO) está inclinado. El soporte de conducto (SOPORTE DE CONDUCTO) está inclinado. El ángulo de inclinación es de 120° VARIABLE.

Las etiquetas en el diagrama son:

- COINTE PLASTICO
- A. ENTRADA FRONTAL
- BANDEJA PORTACABLES
- SOPORTE DE CONDUCTO A BANDEJA
- ANTI-DEFLAGRANTE

Diagrama de la instalación de un conducto con chaqueta de PVC. El diagrama muestra un tubo vertical con una chaqueta de PVC que se conecta a un soporte de conducto. El soporte está fijado a una bandeja anti-deflagrante. Se indican las partes: COINETE PLÁSTICO, CONDUCTO CON CHAQUETA DE PVC, SOPORTE DE CONDUCTO y A BANDEJA ANTI-DEFLAGRANTE.

CAPÍTULO 9. INSTALACIÓN DE PISCINAS CUBIERTAS

●	BIANTE AGUAS FECALIS
■	SUMIDERO
—	RED DE COLECTORES
□ A.P.B.	ARQUEJA A PIE DE BIANTE
□ A.P.	ARQUEJA DE PASO
□ A.S.	ARQUEJA SIFÓNICA

RED SANFAMIENTO

⊘	VALVULA DE PASO TIPO ESFERA
⊘	VALVULA DE REGULACIÓN Y AJUSTE
⊘	CONTADOR
⊘	FILTRO EN "Y"
—	TUBERÍA IMPULSION AGUA FRIA

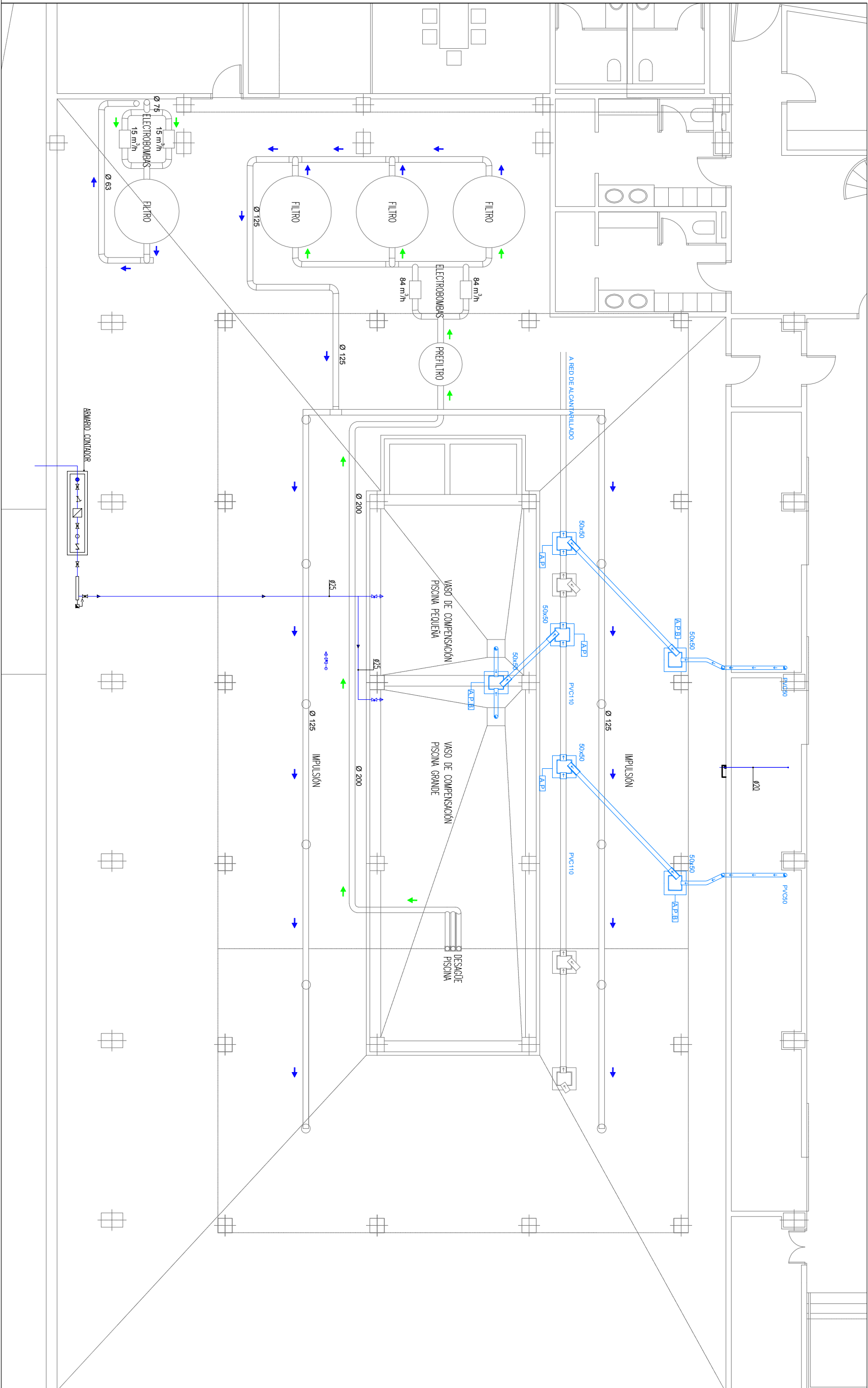
SIMBOLOGIA FONTANERIA

DESCRIPCION	REFERENCIA	LAMPARA
PANELA FLUORESCENTE ESTIMICA	30/35/CP	1 X TLD 35W 840
PROYECTOR	706/B	1 X TC-0 25W EQ.
APULDE SUMERGIBLE EMPOTRADO	20300/R68	12 LEDS/25W.

SIMBOLOGIA ILUMINACION

■	CUADRO ELECTRO PISCINA
---	------------------------

SIMBOLOGIA ELECTRICIDAD



PFC - PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIONES EN CENTRO POLIDEPOTIVO



RED SANFAMIENTO

	BAIANTE AGUAS FEGALES
	SUMIDERO
	RED DE COLECTORES
	ARQUEJA A PIE DE BAIANTE
	ARQUEJA DE PASO
	ARQUEJA SFONICA

SIMBOLOGIA FONTANERIA

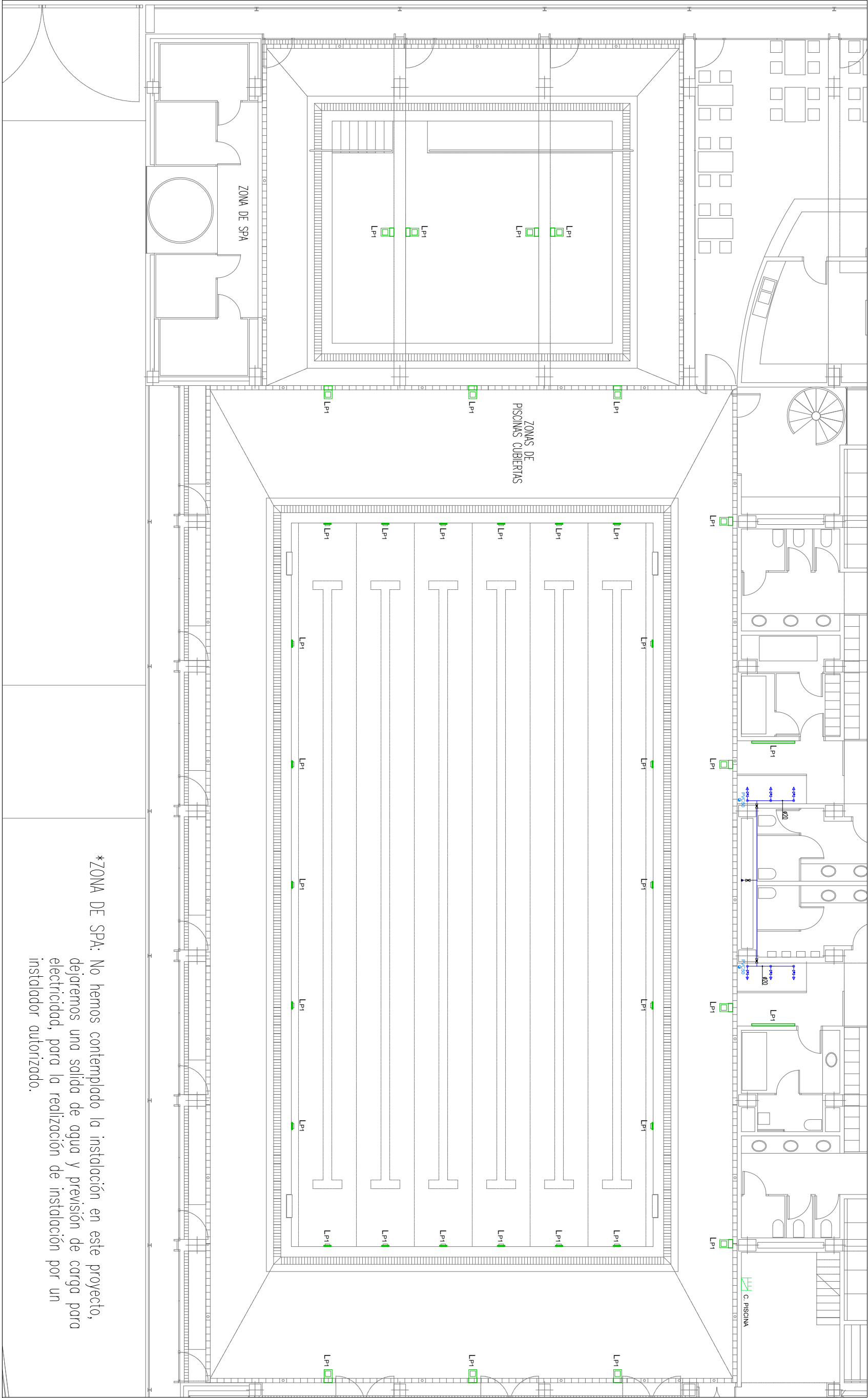
	VALVULA DE PASO TIPO ESFERA
	VALVULA DE REGULACION Y AJUSTE
	CONTADOR
	FILTRO EN "Y"
	TUBERIA IMPULSION AGUA FRIA

SIMBOLOGIA ILUMINACION

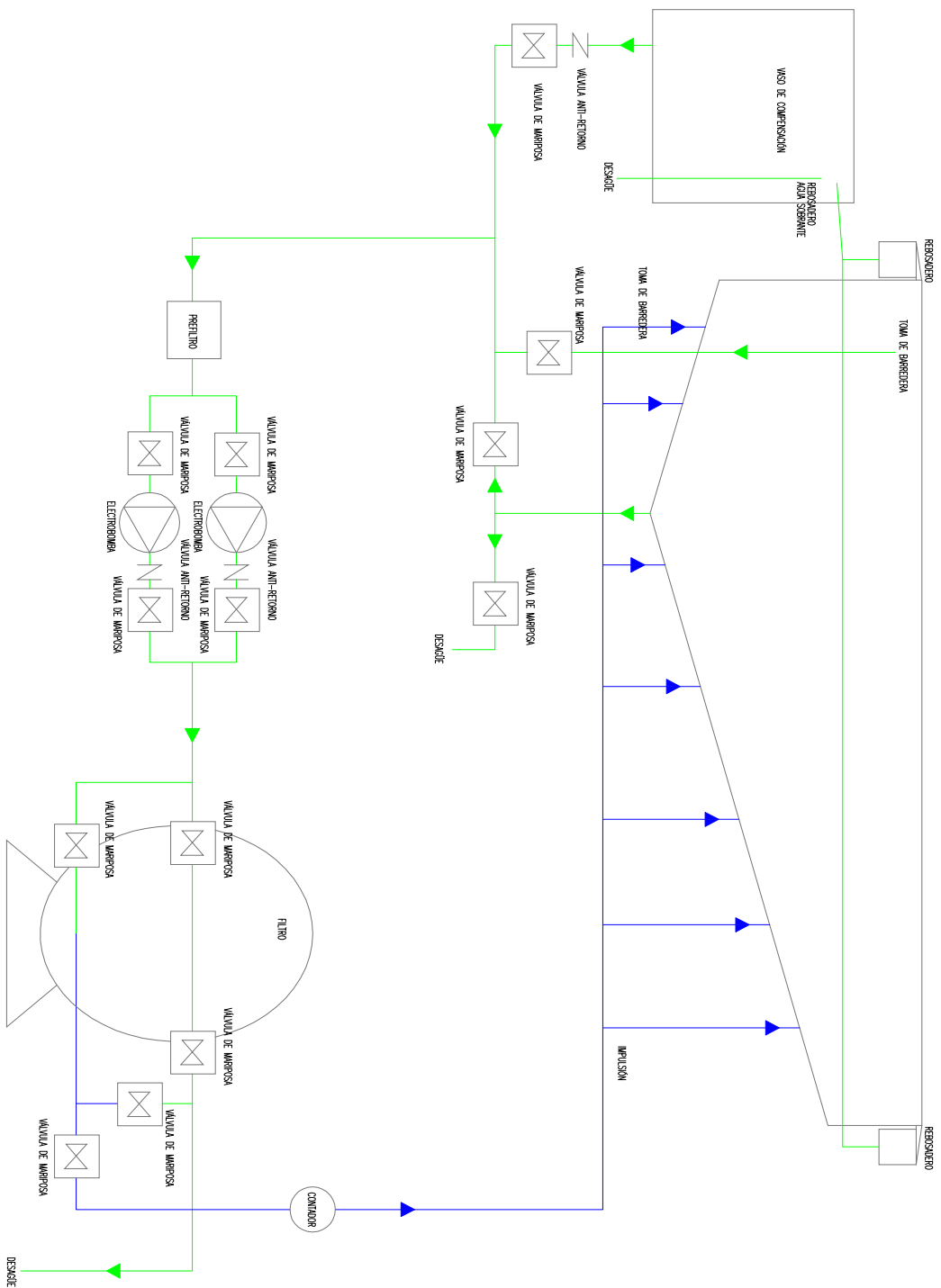
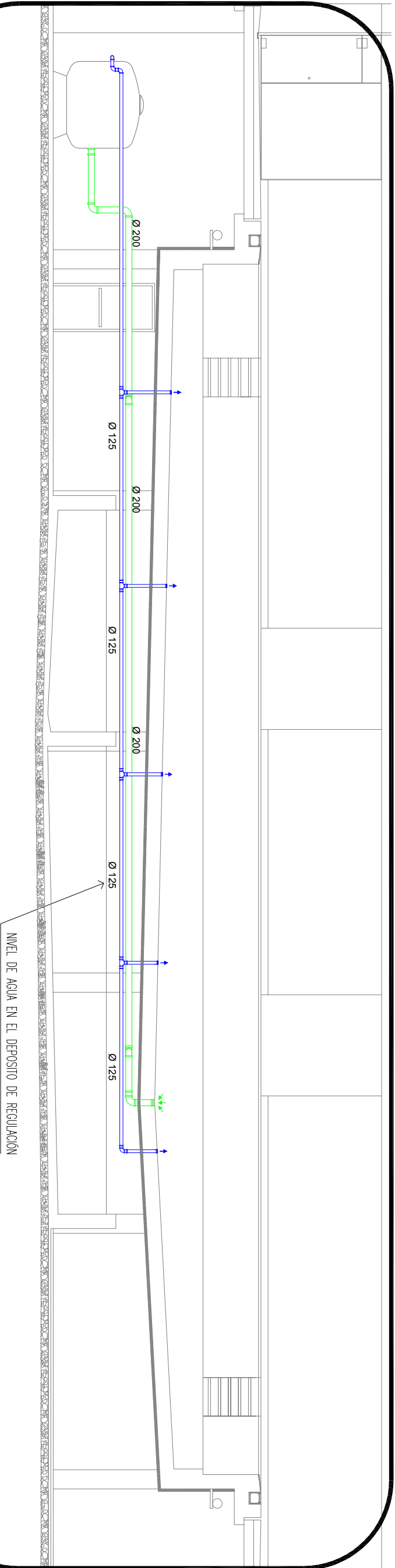
DESCRIPCION	REFERENCIA	LAMPARA
	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA	1 X TLD 36W 840
	PROYECTOR	706/B 1 X TC-0 20W EQ.
	APARATE SUMERGIBLE EMPOTRADO	20300/RGB 12 LEDS/25W

SIMBOLOGIA ELECTRICIDAD

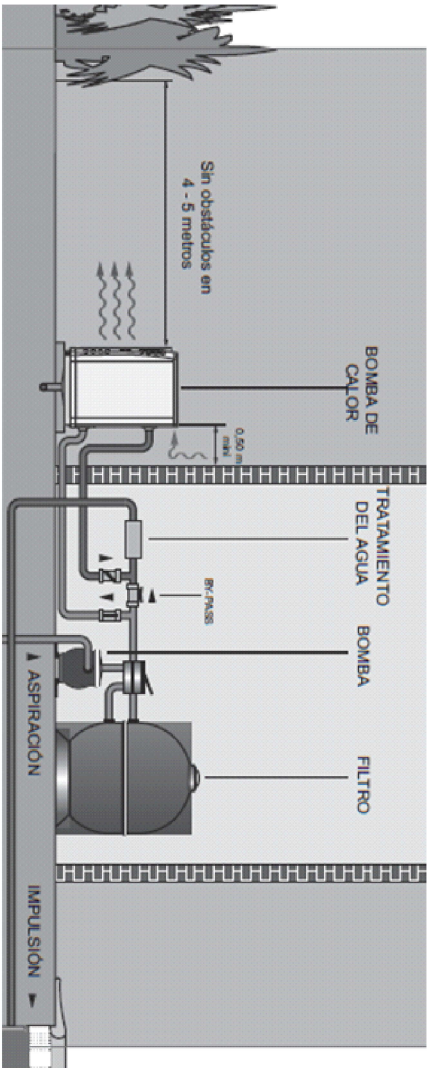
	CUADRO ELECTICO PISCINA
--	-------------------------



*ZONA DE SPA: No hemos contemplado la instalación en este proyecto, dejaremos una salida de agua y previsión de carga para electricidad, para la realización de instalación por un instalador autorizado.



INSTALACIÓN AUXILIAR CALENTAMIENTO DE PISCINA



INSTALACIÓN

- En el exterior, cerca del local técnico. (excepto los modelos Elitepac LT que se pueden instalar en local técnico).
- Conexión hidráulica en PVC Ø50 por by-pass en la filtración (racores Ø50 incluidos).
- Prever una distancia de 50cm. entre la parte trasera de la bomba de calor y la pared. Evitar obstáculos delante de la máquina en 4.5m.: plantas, paredes, etc...
- Alimentación eléctrica con protección por disyuntor diferencial 30mA en cabeza de línea (no incluido).

